

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

7. Jahrgang

15. Februar 1926

Nr. 4

1. Allgemeines.

Ph. Broemser. Einführung in die Physik. Mit 206 Text-Abbildungen. VIII u. 404 S. München, Verlag von J. F. Bergmann, 1925. „Das Buch ist entstanden aus einer Reihe von Vorlesungen, die ich über die verschiedenen Gebiete der Physik im Laufe der letzten Jahre in München gehalten habe. — Beschreibungen bestimmter Apparate sind bei der Abfassung bewußt zurückgedrängt und ausschließlich schematische Darstellungen von Versuchsanordnungen gewählt. Der Hauptwert wurde darauf gelegt, die großen theoretischen Zusammenhänge im Lehrgebäude der Physik herauszuarbeiten und, ohne von den Hilfsmitteln der höheren Mathematik merklichen Gebrauch zu machen, den Wert auch einfacher mathematischer Überlegungen für die Erkenntnis physikalischer Vorgänge und die Anstellung und Beurteilung physikalischer Versuche zu zeigen. — Der Zweck des Buches sollte sein, physikalisch interessierten, jedoch nicht systematisch in Physik ausgebildeten Naturwissenschaftlern und Medizinern eine nicht zu umfangreiche Einführung in die Physik zu bieten, die aber doch so weit geht, daß sie sich, mit dieser Grundlage ausgerüstet, mit einiger Aussicht auf Erfolg an die physikalische Fachliteratur wagen können.“

SCHEEL.

Moritz Weber. Felix Klein †. ZS. d. Ver. d. Ing. 69, 1118—1119, 1925, Nr. 34.

W. Lietzmann. Erinnerungen an Felix Klein. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 56, 257—263, 1925, Nr. 5.

SCHEEL.

Tokunosuke Ito. Note on Multiple Reflection and Dyadics. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 343—354. Verf. entwickelt eine allgemeine Theorie der multiplen Reflexion unter Verwendung der Methoden der Dyadenrechnung (vgl. z. B. E. Budde, Tensoren und Dyaden, Braunschweig 1914), behandelt ferner einige Eigenschaften der Dyaden, die im Zusammenhang mit Problemen der geometrischen Optik von Interesse sind, und wendet schließlich seine Ergebnisse auf einige spezielle Beispiele an, die bereits von Silberstein [Phil. Mag. (6) 32, 487, 1916; Simplified Method of Tracing Rays through any Optical System, London 1918], doch teilweise fehlerhaft, behandelt worden sind.

HARRY SCHMIDT.

H. S. Carslaw. Gibbs' Phenomenon in Fourier's Integrals. Nature 116, 312—313, 1925, Nr. 2913. Verf. zeigt, daß die bei Fourierschen Reihen auf-

tretende sogenannte Gibbssche Erscheinung (vgl. z. B. Knopp, Theorie und Anwendung der unendlichen Reihen, 2. Aufl., S. 379) bei Fourierschen Integralen ihr genaues Analogon findet. Ferner wird darauf hingewiesen, daß die Gibbssche Erscheinung bei Fourierschen Reihen schon lange vor Gibbs (Nature 59, 606, 1898) von Wilbraham (Camb. and Dubl. Math. Journ. 3, 1848) entdeckt wurde. H. SCHMIDT.

E. Fues. Was bedeutet die Separierbarkeit der Hamiltonschen Differentialgleichung für die Periodizität einer Bewegung? ZS. f. Phys. 34, 788—794, 1925, Nr. 10. Für jeden einzelnen Zweig eines beliebigen vollständigen Integrals der Hamilton-Jacobischen partiellen Differentialgleichung lassen sich unendlich viel Koordinatensysteme angeben, in denen der k -te Impuls $p_k = \frac{\partial s}{\partial q_k}$ eine Funktion der k -ten Lagenkoordinaten q_k allein ist. f über demselben Bahnbereich gelegene Zweige bestimmen dagegen im allgemeinen das „Separationskoordinatensystem“ eindeutig. Als ein Sonderfall ist es, mathematisch betrachtet, anzusehen, wenn noch weitere Zweige in ihm „separiert“ werden. Diese Besonderheit ist ein zwar häufiges, aber nicht notwendiges Kennzeichen mehrfach periodischer Bewegung. Vielmehr wird vermutet, daß die dafür notwendige und (von Grenzfällen abgesehen) hinreichende Bedingung die Existenz von f eindeutigen ersten Integralen der Bewegung ist. FUES.

G. Welter. Dynamisch-elastische Messungen an der Torsionsmaschine. ZS. f. Metallkde. 17, 385—387, 1925, Nr. 12. [S. 218.] BERNDT.

Erich Müller. Eine einfache Methode zur Herstellung von Ultrafiltern. Kolloid-ZS. 37, 237—238, 1925, Nr. 4. Unter Vermeidung der Mängel der Bechholdschen Methode zur Herstellung von Ultrafiltern wird ein einfacher Apparat beschrieben, der die Selbsterstellung von (gleichzeitig acht Stück) Kollodium- oder Gelatinefiltern gestattet. GYEMANT.

A. Stock. Fettfreies Quecksilberventil mit porösen Glasplatten. ZS. f. angew. Chem. 38, 799, 1925. Zusammenfassung: Verf. beschreibt ein neues Quecksilberventil, das bei chemischen und physikalischen Hochvakuumarbeiten an Stelle gewöhnlicher Hähne zu verwenden ist. Der gasdichte Abschluß wird durch gasdurchlässige, quecksilberundurchlässige Plättchen aus der neuerdings vom Jenaer Glaswerk Schott & Gen. hergestellten, porösen, mit Glas zu verschmelzenden Glasfiltermasse bewirkt. Die Ventile haben gegenüber den bekannten Glasschwimmer-Quecksilberventilen, deren übrige Vorzüge (dauernd dichter Abschluß, Vermeidung von Fett, zuverlässiger Ausschluß jeder Spur Luft und Feuchtigkeit) sie ebenfalls besitzen, den besonderen Vorteil, daß sie sich auch bei starkem einseitigen Überdruck sofort öffnen lassen. SCHEEL.

J. T. Howarth and F. P. Burt. New design for apparatus to measure the coefficient of deviation from Boyle's law; and the determination of this coefficient for acetylene. Trans. Faraday Soc. 20, 544—549, 1925, Nr. 3. Die Verff. beschreiben eine von ihnen benutzte Glasapparatur zur Bestimmung des Koeffizienten der Abweichung vom Boyleschen Gesetz. Als wesentliches Merkmal wird hervorgehoben, daß hier, im Gegensatz zu früher verwendeten Apparaten, das gesamte Gasvolumen, einschließlich des schädlichen Raumes, auf gleicher Temperatur, nämlich auf 0° C gehalten wird. Da infolgedessen der schädliche Raum nicht klein gegenüber dem übrigen Gasvolumen zu

sein braucht, so können die Verff. mit verhältnismäßig geringen Gasmengen arbeiten, ohne daß bei hohen Drucken die Kleinheit des Verhältnisses des schädlichen Raumes zum übrigen Gasvolumen sich störend bemerkbar macht. Zur Erhöhung der Genauigkeit der Manometerablesung bringen die Verff. im Innern des Manometerrohres eine Anzahl Glasspitzen an, deren Berührung mit dem Quecksilbermeniskus sie beobachten, nachdem zuvor der gegenseitige Abstand der Spitzen gemessen ist. Die Ergebnisse von Messungen an sehr sorgfältig gereinigtem Acetylen, die in einer kleinen Tabelle mitgeteilt werden, lassen den Koeffizienten der Abweichung vom Boyleschen Gesetz zwischen 0 und 1 Atm. zu $-0,00884$ berechnen.

LAMBERTZ.

Walter P. White. A newly-found difficulty with the mercury-contact thermostat. Phys. Rev. (2) **25**, 897—898, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Von einem guten Thermostaten ist zu verlangen, daß 1. die kurz dauernden Temperaturschwankungen möglichst gering sind und 2. eine bestimmte mittlere Temperatur über lange Zeiten möglichst genau erhalten bleibt. Das Auftreten einer Verzögerung kann auf beide Eigenschaften nachteilig einwirken. Der Einfluß der Verzögerung auf die erstere Eigenschaft gilt nun allgemein als vollständig überwunden. Der Verf. zeigt dagegen an einem Beispiel, daß dies keineswegs der Fall ist.

LAMBERTZ.

Chas. T. Knipp and N. E. Sowers. The formation of alpha-ray tracks by simple means. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 191—193, 1925, Nr. 2. Die Verff. beschreiben einen verhältnismäßig-einfachen Demonstrationsapparat zur Sichtbarmachung der Bahnen von α -Teilchen. Bei dem ganz aus Pyrexglas hergestellten Apparat, der zum größten Teil mit Wasser gefüllt ist und nur einen kleinen Raum zum Zustandekommen der Nebelbahnen enthält, wird die erforderliche plötzliche Expansion einfach dadurch bewirkt, daß ein unten angebrachter (ebenfalls mit Wasser gefüllter) Gummiball zunächst etwas zusammengedrückt und dann plötzlich losgelassen wird. Als α -Strahlenquelle dient ein in einem seitlich eingesetzten Stöpsel befindliches radioaktives Präparat. Ein elektrisches Feld von 100 bis 200 Volt, dessen eine Elektrode die Wasseroberfläche ist, beiseitigt die Ionen aus dem Kondensationsraum. Die von der Seite stark beleuchteten Nebelbahnen werden von oben betrachtet. Interessant ist noch die Schlußbemerkung, daß sich die Bahnen auf einen Schirm projizieren lassen.

LAMBERTZ.

R. M. Fisher. A device for demonstrating short electromagnetic waves. Journ. Opt. Soc. Amer. **10**, 675—678, 1925, Nr. 6. Die Arbeit enthält die Beschreibung einer einfachen Apparatur zur Demonstration kurzer elektromagnetischer Wellen. Der Sender besteht aus einer Ölfunkstrecke mit angesetzten geraden Antennenstäben von veränderlicher Länge, einem Induktorium und zwei Wasserwiderständen, die zwischen Induktorium und Funkstrecke geschaltet sind. Die wesentlichen Teile des Empfängers sind eine Antenne, und zwar je nachdem eine gerade oder eine Rahmenantenne, ferner ein induktiv damit gekoppelter aperiodischer Detektorkreis mit Kristalldetektor und ein Drehspulgalvanometer. Die Apparatur gestattet zu zeigen: 1. die Abstimmung, 2. Abschirmung durch Leiter und Drahtgitter, 3. Interferenz und stehende Wellen, 4. Reflexion, 5. Polarisation, 6. Richtung der elektrischen und magnetischen Komponenten der Wellen.

LAMBERTZ.

Heinrich Schulze. Radio im Physikunterricht. Beih. d. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwissensch., Herausgeber Georg Wolff, Heft 1, S. 1—64, 1925.

Nach der Absicht des Verf. soll das Heft „eine Lücke ausfüllen, die sich infolge der sprunghaften Entwicklung des Rundfunkwesens in der Literatur über das Experimentieren im Unterricht ergeben hat“. Es enthält daher eine in erster Linie für den Lehrer der Physik bestimmte eingehende Anleitung zur Selbstherstellung bzw. zum Zusammenbau der zum Experimentieren notwendigen Einzelteile. Dabei legt der Verf. Wert darauf, durch vertikale Anordnung und geeignete Unterteilung in Elementarbestandteile die Schaltungen möglichst übersichtlich und weithin sichtbar zu gestalten. Die Titel der Hauptabschnitte sind: A. Geschichtliche Entwicklung der Radiotelegraphie, B. Elektrische Schwingungskreise, C. Die Elektronenröhre.

LAMBERTZ.

Pierre Chevenard. Appareils de cours pour mettre en évidence les transformations thermiques des aciers et les anomalies des alliages spéciaux. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 264—272, 1925, Nr. 8. Dem nach der früheren Veröffentlichung [Journ. de phys. et le Radium (6) 5, 131 S. 1924] erstatteten Bericht ist noch nachzutragen, daß mit dem Apparat zur Demonstration der Ausdehnung und der Umwandlungsprodukte auch die Härtebarkeit zu untersuchen ist, indem man die Abkühlung in einer Atmosphäre aus Stickstoff, Wasserstoff oder einem Gemisch beider vor sich gehen läßt. Ersetzt man den Draht aus C-Stahl durch einen solchen aus legiertem Stahl, so kann man auch den Einfluß der Legierungsbestandteile auf die Härtung nachweisen. Um die Ausdehnung des Invars zu bestimmen, belastet man einen wagerechten, elektrisch zu heizenden Draht daraus über eine Rolle mit einem solchen Gewicht, daß er seine Länge bei Erhitzung nicht ändert. Aus dem bekannten Elastizitätsmodul und seinem Temperaturkoeffizienten läßt sich dann der Ausdehnungskoeffizient ohne Kenntnis der Temperatur bestimmen.

BERNDT.

Bartholdy. Kruppsche Mikrotast-Geräte. 2. Einfache Mikrotast-Lochlehren. Kruppsche Monatsh. 6, 218—222, 1925, November. Nachdem auf die Nachteile der festen Bohrungslehren hingewiesen ist, werden die Kruppschen Innenmeßgeräte beschrieben, bei welchen die Bewegung des Meßbolzens durch eine Kugel, die in einer unter 45° geneigten Kerbe rollt, auf den Mikrotast übertragen wird. Um schädliche Mittenverlagerungen zu vermeiden, ist der Lehrenfuß viereckig mit dem Durchmesser entsprechend abgerundeten Kuppen. Die beiden senkrecht zum Meßbolzen liegenden Stützkuppen haben einen etwas geringeren Abstand als der Durchmesser. Der durch eine etwaige Seitenverschiebung auftretende Fehler ist stets zu vernachlässigen. Der Ausschlag gibt unmittelbar die Maßabweichung, während bei Dreipunktanlage der Weg des Meßbolzens gleich dem Höhenunterschied der dem Kreise eingezeichneten Dreiecke ist, deren Grundlinie von der Verbindungslinie der beiden Stützbolzen gebildet wird. Die Lochlehren lassen auch Unrundheiten und Gleichdicke erkennen. Zum Schluß wird auf den Bedarf an festen Lehren und an Lochlehren eingegangen.

BERNDT.

N. Pfeleiderer. Die Entwicklung der Werkstattgeräte für genaue Längenmessungen zum Hirth-Minimeter. Meßtechnik 1, 54—58, 1925, Nr. 3. Nachdem kurz auf die Notwendigkeit eines gesicherten Maßsystems und die Entwicklung der technischen Längenmeßgeräte eingegangen ist, wird auf die verschiedenen Ausführungen des Minimeters hingewiesen, auch für Innenmessungen (dabei für Bohrungen bis zu 2 m Länge), die aus früheren Veröffentlichungen bekannt sind. Das Minimeter wurde von Hirth 1905 geschaffen, um die Massenfabrikation genauer Kugellager zu ermöglichen, und 1907 zu seiner heutigen Form ausgebildet.

BERNDT.

George A. Campbell. A System of „Definitive Units“ Proposed for Universal Use. *Science* (N. S.) **61**, 353—357, 1925, Nr. 1579. Der Verf. tritt, anknüpfend an den bekannten Vorschlag Giorgis, für die allgemeine Annahme eines Systems „definitiver“ Einheiten ein, bei dem das internationale Meter, das internationale Kilogramm, die Sekunde und das internationale Ohm die Grundeinheiten darstellen. Die definitiven Einheiten haben eine für die Wissenschaft und das tägliche Leben bequeme Größe; sie sind einwandfrei definiert und stellen an die Bereitwilligkeit, alte Gewohnheiten aufzugeben, nur geringe Anforderungen. Der geringe Unterschied zwischen den definitiven und den internationalen Einheiten der Elektrizitätsmenge, der Spannung und der Energie ist praktisch ohne Bedeutung. Der Definition der magnetischen Größen legt der Verf. wie Giorgi die rationale Form der Gleichungen zugrunde. — WALLOT.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Gregor Wentzel. Zur modellmäßigen Interpretation der Erdalkalispektren. *ZS. f. Phys.* **34**, 730—735, 1925, Nr. 10. Diskussion der Erdalkalispektren, insbesondere des Ba-Spektrums, auf Grund der Systematik von Russell und Saunders und Heisenberg. Im einzelnen werden folgende Fragen besprochen: Wie weit ist Landés Verzweigungsprinzip richtig? Ausfallende Terme nach Pauli. Auswahlregel für k . Abweichungen von der Intervallregel. Nicht normale g -Werte bei Ca (Back) und La^+ (Goudsmit). Kronigs Regeln für die Intensitätsverhältnisse verschiedener Multipletts. Der p' -Term von Mg gehört zum Bahntypus ($3_2, 3_2$). Bemerkungen über die Feinstruktur der Röntgenfunkenpektren. — G. WENTZEL.

Arthur Edward Ruark and G. Breit. A proposed test of the space quantization of atoms in a magnetic field. *Phil. Mag.* **49**, 504—508, 1925, Nr. 290. Verff. schlagen vor, zu untersuchen, ob z. B. die Dielektrizitätskonstante von Helium oder seine Wärmeleitfähigkeit oder seine Viskosität abhängig ist von der Richtung eines auf das Gas einwirkenden magnetischen Feldes. — GERLACH.

K. Försterling. Über eine Erweiterung der Adiabatenhypothese. *ZS. f. Phys.* **25**, 253—264, 1924, Nr. 4. Stellt man sich ein Atom vor, das eine elektromagnetische Welle aussendet, so ist es möglich, seine emittierte Welle energetisch auf zwei Weisen zu beeinflussen. 1. Entweder man deformiert adiabatisch die quantenmäßig ausgezeichneten Bahnen des angeregten Atoms, bevor es Energie ausstrahlt, indem man es z. B. in ein magnetisches Feld bringt, und läßt es dann emittieren. 2. Oder aber man läßt das Atom die Energie zunächst an den Raum abgeben und führt dann der Strahlung mit Hilfe eines vollkommen reflektierenden, in bestimmter Weise sich bewegenden Spiegels Energie zu oder entzieht sie ihr. In dem in 1. genannten Beispiel würde das bedeuten, daß man das Atom erst die Welle ohne magnetisches Feld emittieren läßt, und danach diese an einer sich mit bestimmter Geschwindigkeit zusammenziehenden Kugel von unendlicher Leitfähigkeit mit dem Mittelpunkt als Atom reflektieren läßt. — Verf. zeigt dann, wie im Falle des Dopplerschen Prinzips beide Wege zu demselben Ziele führen. In diesem Falle denkt man sich einmal das angeregte Atom in Bewegung gesetzt und dann eine elektromagnetische Welle emittierend. Oder man läßt das ruhende Atom eine Welle aussenden und führt der entstandenen Kugelwelle eine derartige Energie zu, daß die Wellen nach der adiabatischen Einwirkung von einem bewegten Mittelpunkt auszugehen scheinen. Bis auf Glieder dritter Ordnung in der Geschwindigkeit lassen sich beide Anschauungen identifizieren. —

Eine interessante Folgerung, die eine soeben erschienene Arbeit von Kirchner (Ann. d. Phys. 78, 277—304, 1925) über die Leuchtdauer der Röntgenstrahlen dem Sinne nach zu bestätigen scheint, ist die, daß die Zahl der Wellen bei einem Emissionsakt für alle Spektrallinien dieselbe ist. Damit wäre die Kohärenzlänge der Röntgenstrahlen eine außerordentlich viel geringere und somit ihre Wirkung viel stoßartiger als die gewöhnlichen Lichtes.

H. FALKENHAGEN.

K. Försterling. Zerstreuung der Röntgenstrahlen durch freie Elektronen. Phys. ZS. 25, 313—320, 1924, Nr. 13. Im Anschluß an die Versuche von A. H. Compton über die Streustrahlung der Röntgen- und γ -Strahlen untersucht K. Försterling in dieser Arbeit die Frage: Was vermögen die Maxwell'sche Theorie, die Quantentheorie der Kugelwelle und die der Nadelstrahlung über die Zerstreuung des kurzwelligen Lichtes durch freie Elektronen auszusagen? In den drei ersten Paragraphen beantwortet Verf. die Fragestellung in einer für die Röntgenstrahlungsfrequenzen durchaus brauchbaren Näherung; im Schlußparagraphen werden unter Anwendung des Impuls- und Energiesatzes die auch für γ -Strahlen gültigen genauen Beziehungen entwickelt. Betreffs der klassischen Auffassung werden Rechnungen von Abraham über das elektromagnetische Feld eines beschleunigten Elektrons herangezogen, die dann vermöge des Planck'schen Energiequantums auf den Fall der Quantentheorie der Kugelwelle übertragen werden. (Halbklassische Theorie.) Das Problem der Quantentheorie der Nadelstrahlung ist von Compton und Debye behandelt worden. — Wir wenden uns nun den verschiedenen Theorien in ihren Beziehungen zum Compton-effekt zu. 1. Klassische Theorien. Unter Berücksichtigung der Strahlungsdämpfung und der Lorentzkraft, die infolge der Kopplung der magnetischen und elektrischen Feldstärke der einfallenden, zunächst als polarisiert angenommenen ebenen, homogenen elektromagnetischen Welle stets vorhanden ist, stellt Verf. die Bewegungsgleichungen für das als frei angenommene Elektron auf. Über die transversal in Richtung der elektrischen Feldstärke schwingende Bewegung des Elektrons überlagert sich infolge der in Richtung der Wellennormale ($\parallel z$) wirksamen Lorentzkraft eine Beschleunigung in jener Richtung. Dabei ist, wie eine Überschlagsrechnung rechtfertigt, von den periodischen Gliedern der letzteren Bewegung sowie der gleichförmigen Geschwindigkeit nach Thomson abgesehen. Wir können auch die Strahlungsdämpfung dieser in Richtung der Wellennormale verlaufenden Bewegung und die durch sie auftretende Lorentzkraft außer acht lassen. Die Energieumwandlung der Lichtwelle durch das Elektron geht also in der Weise vonstatten, daß sich dieses in Richtung der Wellennormale in beschleunigte Bewegung setzt. Die vom Elektron emittierte Welle hat damit nicht dieselbe Frequenz wie die einfallende. — Letztere bezeichnen wir mit ν_0 . — Wohl haben beide Wellen dieselbe Frequenz, wenn man sie vom bewegten Elektron aus beurteilt. Die in irgend einer Richtung φ gegenüber der Wellennormale beobachtete Frequenz ν ergibt sich dann zu

$$\nu = \nu_0 \left(1 - 2 \frac{E_{0t}}{m_0 c^2} \sin^2 \varphi \right),$$

wobei

$$E_{0t} = \frac{1}{3} \frac{e^4}{m_0^2 c^3} A^2 \cdot t, \quad \frac{dz}{dt} = \frac{E_{0t}}{m_0 \cdot c}$$

ist. Hierin bedeuten E_{0t} die im Zeitraum 0 bis t vom Elektron emittierte Energie, m_0 seine Ruhmasse, e seine Ladung, dz/dt seine Geschwindigkeit parallel der Wellennormale, c die Lichtgeschwindigkeit und A die Amplitude der einfallenden Welle. Je länger also die Welle auf das Elektron einwirken kann, um so größer wird die

Frequenzänderung der Streustrahlung im Vergleich zu der der einfallenden Welle. Das Streulicht enthält sonach eine kontinuierliche Reihe von Frequenzen. Mit Hilfe der Abrahamschen Ausdrücke für die elektrische und magnetische Feldstärke resultiert leicht der zeitliche Mittelwert des Poyntingschen Energiestromvektors in Abhängigkeit von der Richtung φ bei Einführung einer mittleren

Geschwindigkeit $\frac{dz}{dt} = c \cdot \bar{\beta}$ zu

$$|\bar{\mathfrak{S}}| = C \left\{ \frac{1}{(1 - \bar{\beta} \cos \varphi)^3} - \frac{1}{2} \frac{\sin^2 \varphi}{(1 - \bar{\beta} \cos \varphi)^5} \right\}.$$

C hängt nur ab von universellen Konstanten, der Entfernung vom Elektron und seiner Beschleunigung. Die Abhängigkeit der Beschleunigung von der Wellenlänge ist dabei vernachlässigt, was gemäß der Beschränkung der Theorie auf lineare Glieder in $\bar{\beta}$ ohne weiteres gestattet ist. Berücksichtigt ist, daß die einfallende Welle ja im allgemeinen unpolarisiert ist und die Streustrahlung von einem sich nicht dauernd bewegenden Elektron erfolgt; dieses sendet jedesmal während der Stoßdauer einen abgebrochenen Wellenzug aus, der je nach der Beobachtungsrichtung φ verschiedene Länge besitzt, die proportional $1 - \bar{\beta} \cos \varphi$ ist. — Die Modifikation im Sinne sehr kurzweiliger Strahlen mit Hilfe des Impuls- und

Energiesatzes von Abraham liefert für $\beta = \frac{v}{c}$

$$\beta = \frac{E_0}{m_0 c^2} \left\{ \frac{E_0}{m_0 c^2} + 2 \right\} \cdot \frac{1}{\left\{ \frac{E_0}{m_0 c^2} + 1 \right\}^2 + 1}.$$

Darin ist E_0 die der Welle entzogene Energie, die mit der Zeit wächst. Die sekundäre Frequenz ν ergibt sich wie oben mit Hilfe des Dopplerschen Prinzips zu

$$\nu = \frac{\nu_0}{1 + \frac{\beta}{1 - \beta} (1 - \cos \varphi)}.$$

Der Poyntingsche Vektor wird

$$|\bar{\mathfrak{S}}| = C \frac{(1 + \bar{\beta}^2) (1 + \cos^2 \varphi) - 4 \bar{\beta} \cos \varphi}{(1 - \bar{\beta} \cos \varphi)^5}.$$

Dabei ist wieder angenommen, daß das Elektron nahezu noch transversal schwingt. — 2. Halbklassische Theorie. Postuliert man, daß die Energie in ganzen Quanten absorbiert und emittiert wird, so hat man sich vorzustellen, daß das Elektron der einfallenden Welle ein Energiequant $h\nu_0$ entnimmt, dieses in eine unbekannte Energieform transmutiert und schließlich das Quant wieder emittiert. Es ist folglich $E_{0t} = h\nu_0$. Die Elektronengeschwindigkeit wird konstant für eine bestimmte, monochromatische einfallende Welle. Hieraus ergeben sich dann die Formeln für die Frequenzänderung und $|\bar{\mathfrak{S}}|$. — 3. Reine Quantentheorie. Im Falle der gerichteten Nadelstrahlung liefern Impuls- und Energiesatz die Beziehungen

$$E_0 = E + \frac{m_0}{2} v^2,$$

$$\frac{E_0}{c} = \frac{E}{c} \cos \varphi + m_0 v \cos \vartheta,$$

$$0 = \frac{E}{c} \sin \varphi + m_0 v \sin \vartheta.$$

Hieraus folgen die Frequenzänderung und Geschwindigkeit zu

$$\nu_0 - \nu = \frac{2h\nu_0^2}{m_0c^2} \sin^2 \frac{1}{2} \varphi; \quad \nu = \frac{2E_0}{m_0c} \sin \varphi/2,$$

da $E_0 = h\nu_0$, $E = h\nu$ zu setzen ist. ν bedeutet die Geschwindigkeit des sich in Richtung ϑ gegenüber dem einfallenden primären Röntgenstrahl bewegenden Elektrons, die von dem der klassischen Theorie stark abweicht, wie man im Falle $\varphi = \pi$, wo das Elektron einen Impuls in Richtung der einfallenden Welle erfährt, am besten erkennt. Näherungsweise gilt $\vartheta = -\pi/2 + \varphi/2$. Substituiert man $\beta = \frac{h\nu_0}{m_0c^2}$, so entsteht

$$\frac{E}{E_0} = \frac{h\nu}{h\nu_0} = 1 - 2\beta \sin^2 \varphi/2.$$

Diese Formel liefert noch keineswegs den Poyntingschen Energievektor, da sie sich auf einen Elementarvorgang bezieht. Zu jeder Richtung der Streustrahlung φ gehört eine bestimmte Wahrscheinlichkeit. Zieht man das Korrespondenzprinzip von Bohr heran, so folgt für $|\mathfrak{S}|$ derselbe Ausdruck wie nach der klassischen Theorie. Man kann auch die Korrespondenz zwischen klassischer Elektrodynamik und Quantenvorstellung in anderer Weise formulieren (Debye, Compton). In diesem Falle ergibt sich ein anderer Abfall der Intensität der zerstreuten Röntgenstrahlung mit wachsendem φ . — Die Modifikation der Theorie der Nadelstrahlung im Sinne der Veränderlichkeit der Masse des Elektrons von seiner Geschwindigkeit ist ohne weiteres gegeben. Man erhält genau dieselbe Frequenzabhängigkeit wie nach der verallgemeinerten halbklassischen Vorstellung. Für die Richtung des emittierten Elektrons ϑ gegenüber der Wellennormale findet sich

$$-tg\vartheta = \frac{1}{1 + \frac{h\nu_0}{m_0c^2}} ctg\varphi/2$$

und für die kinetische Energie des Elektrons als Funktion der Richtung entsteht

$$T = m_0c^2 \left\{ \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right\} = \frac{h\nu_0(1 - \cos\varphi)}{\frac{m_0c^2}{h\nu_0} + (1 - \cos\varphi)}.$$

Am Schluß der Arbeit gibt Verf. eine Übersicht über einige Möglichkeiten der experimentellen Prüfungen der verschiedenartigen Theorien, die inzwischen in noch mannigfaltiger Weise von den verschiedensten Seiten ausgeführt sind.

H. FALKENHAGEN.

3. Mechanik.

Louis Birkenmajer. Über Fernwirkung einer heterogenen Kugel nach einem beliebigen Gesetze. Krakauer Anzeiger 1918 (a), S. 1—3, Nr. 1/3. Kurzer Bericht über Untersuchungen, die sich auf ein allgemeines Fernwirkungsgesetz beziehen. Als allgemeinste Form eines solchen Gesetzes, bei dem die Wirkung einer heterogenen, aus konzentrischen Schichten von gleicher Dichte bestehenden Kugel auf einen äußeren Punkt dieselbe ist, als wenn die ganze Masse im Kugelmittelpunkt vereinigt wäre, findet sich $\varphi(r) = \alpha \cdot r^{-2} + \beta \cdot r$, unter α und β zwei Parameter verstanden, die beliebiger reeller und komplexer Werte fähig sind. Entsprechende Untersuchungen für einen inneren Punkt ergeben unter anderem, daß das Newtonsche Gesetz das einzige ist, demgemäß eine heterogene, konzentrisch ausgehöhlte Kugel keine Wirkung auf die Punkte ihrer inneren Aushöhlung ausübt.

HARRY SCHMIDT.

Jas. P. Andrews. Relations between Young's Modulus and other Physical Quantities. *Phil. Mag.* (6) **50**, 665—674, 1925, Nr. 298. An Hand neuerer experimenteller Bestimmungen des Elastizitätsmoduls werden die verschiedenen in der Literatur bekannt gewordenen Versuche, den Elastizitätsmodul mit anderen physikalischen Konstanten in Beziehung zu bringen, mit dem Ergebnis diskutiert, daß nur die von Cl. Schaefer hervorgehobene Beziehung zwischen dem Temperaturkoeffizienten des Elastizitätsmoduls und der Schmelztemperatur mit den Beobachtungsdaten im Einklang steht. In Übereinstimmung mit dieser Beziehung steht eine neu vorgeschlagene Verallgemeinerung einer von Wertheim angegebenen Beziehung, die sich den Beobachtungen noch besser anpaßt.

HARRY SCHMIDT.

G. Cook. The Collapse of Short Thin Tubes by External Pressure. *Phil. Mag.* (6) **50**, 844—848, 1925, Nr. 298. Nach einem kurzen Überblick über bisher ausgeführte Versuche und ihre Übereinstimmung mit den aufgestellten Theorien wird über eigene Versuche an Messingröhren von 1,05" Durchmesser, 0,0083 bis 0,0085" Wandstärke und 0,25 bis 7" Länge berichtet. Sie wurden durch Pfropfen abgeschlossen, welche sich mit kugeligen Abrundungen an die Rohrwand anlegten; die Anlagestellen wurden durch Gummiringe abgedichtet. Die Versuchskörper wurden in einen Druckkessel gebracht. Die Ergebnisse stimmen recht gut überein mit den aus der von Southwell aufgestellten Formel folgenden Werten [*Phil. Trans.* (A) **213**, 1923; *Phil. Mag.*, Mai 1913], nur ist die Anzahl der Stücke, in welche der kreisförmige Umfang beim Bruche zerfällt, im allgemeinen geringer, als sich aus der Formel von Southwell errechnet. Dies wird dadurch erklärt, daß beim Bruche die Voraussetzungen der Theorie nicht mehr ganz erfüllt sind.

BERNDT.

F. Sauerwald und H. Wieland. Über die Kerbschlagprobe nach Schüle-Moser und die Kerbzähigkeit von einigen Messingen, Kupfer und Aluminium bei Raumtemperatur und in der Wärme. *ZS. f. Metallkde.* **17**, 358—364, 392—399, 1925, Nr. 11 u. 12. Vernachlässigt man die elastischen Vorgänge, so steht die Kerbzähigkeit in Zusammenhang zum Fließ- und zu dem Trennungsvorgang. Um diese beiden Einflüsse zu erfassen, wurden Kerbschlagversuche an den Normalproben für den 75-mkg-Pendelschlaghammer und an Proben von 10 mm Höhe, 1,2 mm Kerbdurchmesser und 53 mm Auflagenentfernung durchgeführt. Der Fließraum wurde durch die Fließfiguren und das Frysche Ätzverfahren bestimmt. Da jene bei zäheren Proben nicht mehr genügend hervortraten, wurden sie mit alkoholischer Schellacklösung bestrichen; der Überzug sprang an den verformten Stellen ab oder erhielt feine Risse. Der dadurch gekennzeichnete Raum war mit dem von den Fließfiguren angegebenen identisch. Die rekristallisierten Räume sind dagegen stets kleiner, haben aber in den Grenzlinien ähnlichen Verlauf. Bei warmen Proben zeichnete sich der Fließraum durch Verschiedenartigkeit des Angriffs ab, wenn sie mit Schmirgelpapier angeschliffen waren. Über 400° wurde er durch die abgesprungene Oxydschicht sichtbar. Um die Deformationsarbeit zu bestimmen, wurden die Proben so geschlagen, daß am Kerbgrunde eben ein Riß auftrat. Bei kleinen Proben zeigte sich dabei ein deutlicher Einfluß der Schlaggeschwindigkeit, während das deformierte Volumen davon nicht geändert wurde. Es hatte dieselbe Größe wie bei völlig zerschlagenen Proben. Die bis zum Auftreten des Risses verbrauchte Arbeit betrug 50 bis 60 Proz. der Gesamtarbeit. Diesem Umstand werden die formalen Ansätze von Füllingen nicht gerecht. Die Versuche mit drei Messingsorten im geglähten und kaltgewalzten Zustand bei Temperaturen von 15 bis 700°, an Cu bei 750° und an Al bis 590°

ergaben, daß die Gesamtarbeit weitgehend proportional der Probenbreite und auch dem deformierten Volumen ist, und daß dies bei den kleinen Proben selbst für verhältnismäßig spröde Stoffe gilt. Die von Moser aufgestellte, vom Material unabhängige Raumcharakteristik besteht also nicht. Infolgedessen kann man die Stoffe auch nicht nach der Arbeitsschnelligkeit anordnen. Bei einem Messing wurde festgestellt, daß die auf das deformierte Volumen bezogene Schlagarbeit im kaltgewalzten Zustand größer als im geglühten war. Sonst fallen die an Messing bei Zimmertemperatur ermittelten Werte der auf das Quadratzentimeter und auch auf das Kubikzentimeter bezogenen Werte der Schlagarbeit mit wachsendem Zinkgehalt und Kaltbearbeitung. Ist die Walzrichtung gleich der Richtung des Kerbs, so tritt der Bruch früher ein. Die Abhängigkeit der Kerbschlagarbeit von der Temperatur entspricht der Bearbeitbarkeit. Bei normalem Cu war kein Anzeichen von Sprödigkeit bei höheren Temperaturen zu bemerken. Im übrigen stehen die Ergebnisse an normalem Cu und Al in Einklang mit den von Sauerwald und Knehans bezüglich der Temperaturabhängigkeit der Härte erhaltenen.

BERNDT.

G. Welter. Dynamisch-elastische Messungen an der Torsionsmaschine. ZS. f. Metallkde. 17, 385—387, 1925, Nr. 12. Zur Bestimmung der dynamischen Torsionselastizität wurde an dem einen Ende des hier geführten Probestabes ein leichter Hebel angebracht, der mit einem leichten Belastungs-gestänge versehen war, auf welchem ein Fallgewicht glitt, das die stoßweise Belastung hervorbrachte. Die Rückfederung wurde durch einen Anschlag verhindert. Die ersten bleibenden Formänderungen wurden durch Spiegelanordnung bestimmt, die größeren durch Übersetzung an einer Winkelteilung. Halbhartes Kupfer verhielt sich bei Schlagdrehmomenten bis zu 30 cm²kg völlig elastisch. Bei einem etwa zehnmal größeren Werte wurde eine bleibende Verdrehung von 1° erzielt. Weitere Versuche an Sonderlegierungen haben zu bemerkenswerten Ergebnissen geführt, deren Wiedergabe aber an anderer Stelle erfolgen soll.

BERNDT.

K. von Kerpely. Hochwertiges Gußeisen mit erhöhtem Kohlenstoff- und Phosphorgehalt als Elektrooffenerzeugnis. Stahl u. Eisen 45, 2004—2008, 1925, Nr. 49. Betriebsversuche ergaben, daß das aus dem Elektro-Ofen bei 1500 bis 1700° vergossene Gußeisen auch bei P-Gehalten von 0,2 bis 0,8 Proz. und C-Gehalten von 3 bis 3,2 Proz. keine Verschlechterung der Festigkeitseigenschaften zeigt. Es wurden Festigkeitswerte zwischen 30 und 37 kg/mm² bei außerordentlicher Zähigkeit erzielt. Die Verteilung des Graphits und des Phosphideutektikums war äußerst fein. Außer dem Gehalt an C, P und Si ist also in erster Linie die Überhitzungstemperatur der Schmelze für die mechanischen Eigenschaften von Bedeutung.

BERNDT.

O. Lechner. Untersuchungen von Gattierungen mit Gußbriketts, verrosteten und unverrosteten Stahlbriketts. Stahl u. Eisen 45, 1802—1809, 1925, Nr. 44. Die Brikettzusätze wurden von 5 bis 30 Proz. in Stufen von 5 Proz. gesteigert. Der C- und der Si-Gehalt nahm mit steigendem Brikett-zusatz ab, bei Mn war die Abnahme nur unbedeutend. Während zum P-Gehalt kein Zusammenhang zu erkennen war, zeigte der S-Gehalt eine starke Zunahme. Mit wachsendem Stabdurchmesser wurden Zerreiß- und Biegefestigkeit geringer, Durchbiegungs- und Schlagfestigkeit größer, wie nach den Abkühlungsverhältnissen zu erwarten. Der Brikettzusatz verbesserte die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die Zerreiß- und die Biegefestigkeit. Infolge des mit steigendem Brikettzusatz wachsenden S-Gehaltes wurden indessen die Höchst-

werte nicht bei 30 Proz., sondern schon bei geringeren Brikettzusätzen erreicht. Obwohl auch die Härte mit dem Brikettzusatz beträchtlich anstieg, war die Bearbeitbarkeit normal, nur bei Zusatz der verrosteten Stahlbriketts trat von 20 Proz. ab eine auffällige Verschlechterung ein, was aus der Metallographie leicht zu erklären ist. Die Neigung zum Lunkern wurde durch den Brikettzusatz wesentlich vermindert. Die Zunahme der Festigkeit erklärt sich auf Grund der Gefügeuntersuchungen aus der Abnahme des Graphits und seiner feineren Verteilung, aus der Zunahme des Ledeburits und seiner gleichmäßiger werdenden Anordnung, sowie schließlich aus der Zunahme des Perlits und der Abnahme des Ferrits und ihrer gleichmäßigeren Anordnung mit wachsendem Brikettzusatz. Der bei 15 Proz. Brikettzusatz wieder auftretende Abfall der Festigkeit erklärt sich aus dem häufigeren Auftreten größerer Zementitkörner und der Abnahme des Perlitgehaltes.

BERNDT.

Hubert Altwicker. Über den Einfluß von Kupferoxydul auf Elektrolyt- und Raffinadekupfer. Metall u. Erz 22 (N. F. 13), 583—594, 1925, Nr. 23. Von drei verschiedenen Kupfersorten wurden zu sechs verschiedenen Stadien des Raffinierprozesses Probeplatten gegossen. In der chemischen Zusammensetzung unterschieden sie sich im wesentlichen nur durch den Oxydulgehalt, so daß dieser als maßgebend für die Eigenschaften anzusehen ist. Der Sauerstoffgehalt wurde dabei im wesentlichen nach der planimetrischen Methode ermittelt. Die Versuche lehrten, daß die Walzarbeit mit steigendem Oxydulgehalt erhöht werden mußte. Sein Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften zeigte sich am deutlichsten bei dem weichen Material. Im allgemeinen stieg die Festigkeit mit wachsendem Sauerstoffgehalt an, vermutlich dürfte ihr Maximum beim reinen Eutektoid erreicht werden. Entsprechend nahmen Dehnung und Einschnürung, und zwar beträchtlich ab, die Härte zu; bei letzterer scheint ein linearer Zusammenhang zu bestehen. Die Tiefung wurde mit wachsendem Sauerstoffgehalt besser, während die Warmbiegeprobe dagegen nur wenig beeinflusst wurde. Am besten ziehen ließen sich die Drähte mit dem geringsten Oxydulgehalt (dabei wurde ohne Zwischenglühungen gezogen). Die Biegezahl stieg mit abnehmendem Oxydulgehalt. Die Leitfähigkeit wurde, wie bekannt, durch geringe Verunreinigungen schon wesentlich verschlechtert. Die metallographische Untersuchung ergab weiter nichts Bemerkenswerthes. Die Versuchsergebnisse sind in zahlreichen Diagrammen wiedergegeben.

BERNDT.

Nicolaus. Das Verhalten des Schriftmetalls bei verschiedenen Temperaturen und Belastungen. ZS. f. Metallkde. 17, 388—391, 1925, Nr. 12. Die Versuche ergaben, daß auch Proben aus derselben Schmelzung verschiedene Zusammensetzung aufwiesen. Im Mittel ist sie 3 bis 10 Proz. Sn, 15 bis 20 Proz. Sb, Rest Pb. Das Schriftmetall besitzt keine Elastizitätsgrenze und fließt unter Dauerbelastung. Durch wiederholte Vorbelastung läßt sich zwar Proportionalität zwischen Last und Verkürzung erreichen, doch verschwindet diese beim Lagern wieder. Die Druckfestigkeit nimmt mit steigender Temperatur sehr rasch ab. Die Versuchsergebnisse sind vor allem von Bedeutung für den Stereotypdruck.

BERNDT

Ernst Bock. Die Prüfung von Schweißverbindungen. Maschinenbau 4, 979—984, 1925, Nr. 20. Die Prüfung erfolgte durch statische und Schlagzerreißeversuche. Am besten erwies sich Widerstandsschweißung (was besonders bei den Schlagzerreißeversuchen in Erscheinung trat), weil sie frei von Schlackeneinschlüssen und blasenförmigen Hohlräumen ist. Die Stumpfschweißung war

der Abschmelzschweißung bei dem statischen Verfahren über-, bei der dynamischen Prüfung unterlegen. Letztere lieferte aber bei beiden Verfahren bedeutend bessere Werte für Dehnung und Bruch einschnürung. Im Durchschnitt war die Schlagfestigkeit bei Stumpfschweißung 63 Proz., bei der Abschmelzschweißung 67 Proz. der des ungeschweißten Materials. Autogene V-förmige Schweißung lieferte nur 6,7 Proz. und autogene X-förmige Schweißung 4,7 bis 1,55 Proz. jener Festigkeit. Lichtbogenschweißung gab noch schlechtere Werte und sank bei Wechselstrom-Lichtbogen bis auf 0,87 Proz.

BERNDT.

Ernst Bock. Mechanische und metallographische Prüfung von elektrischen Widerstandsschweißungen. Maschinenbau 4, 989—993, 1925, Nr. 20. Nach dem Abschmelzverfahren geschweißte Stäbe aus Flußeisen rissen fast stets außerhalb der Schweißstelle; sie hatten mindestens die gleiche Festigkeit wie das geglühte Ausgangsmaterial und eine Dehnung von 16,3 bis 24,0 Proz., die also größer als die des nicht geglühten Werkstoffes war und zum Teil an die des geglühten heranreichte. Bei Stahl waren die Festigkeitswerte 98,6 bis 102 Proz. der des Werkstoffes. Die Stumpfschweißung hatte in der Mitte eine Zone groben Korns; beim Abschmelzverfahren trat dieses nur an den Rändern auf. In der Schmelzzone waren P und S nicht nachzuweisen; diese reinigende Wirkung zeigte sich beim Stumpfschweißverfahren nicht. An einer großen Zahl beigefügter Metallographien ist das Gefüge der Schweißstellen zu erkennen, es wird durch Glühen bedeutend verbessert. Durch Glühen wurde auch die Härte der Schweißstellen verringert, mit Ausnahme von Flußstahl, was hier durch Sulfideinlagerungen verhindert ist. Beide Verfahren ergeben in der Schweißstelle eine Härtesteigerung; das tritt besonders bei der Abschmelzschweißung (trotz starker Entkohlung) ein

BERNDT

C. H. M. Jenkins. Die physikalischen Eigenschaften von Kupfer-Cadmiumlegierungen, die reich an Cadmium sind. Metal Ind. (London) 27, 209, 1925. Die mechanischen Eigenschaften werden untersucht an Legierungen bis zu 5 Proz. Cu, sowohl in gegossenem, gewalztem als auch in angelassenem Zustande. Die Wirkung auch kleiner Zusätze von Cu zum Cd besteht in der Bildung eines zweiten Bestandteiles CuCd_2 , wodurch die Zugfestigkeit und Brinellhärte der Legierung ansteigt und das Kornwachstum des Cd beim Anlassen verhindert wird. Die Brinellhärtezahl steigt von ungefähr 25 auf 50 durch Zusatz von 4,8 Gew.-Proz. Cu, sowohl bei gegossenen wie angelassenen Legierungen. Gleichzeitig hebt sich bei Gußmaterial die Zugfestigkeit von 5,4 auf 9,8 t/Quadratzoll und fällt die Dehnung von 52 auf 0 Proz. Angelassenes Cd zeigt eine Zugfestigkeit von 4,35 t/Quadratzoll, die bei 2,90 Proz. Cu-Zusatz auf 9,05 t/Quadratzoll steigt, während die Dehnung von 57 auf 24 Proz. fällt. Zusatz von mehr als 3 Proz. Cu verbessert die mechanischen Eigenschaften des Cd nicht, da ein zu großer Anteil eines brüchigen Bestandteiles dann vorhanden ist.

*WILKE.

Harry Hyman. Die Eigenschaften einiger Aluminiumlegierungen. Metal Ind. (London) 27, 213—215, 238—241, 1925. Sandgußaluminiumlegierungen, die für Konstruktionsteile verwendet werden, besitzen allgemein eine niedrige Zähigkeit und werden außerdem sehr leicht durch Korrosion zerstört, wenn sie als Teile von Apparaten auf Schiffen benutzt werden. Gute Legierungen müssen mindestens folgende Eigenschaften haben: 5 t Streckgrenze, 10 t pro 6,4 qcm Bruchfestigkeit und 5 Proz. Dehnung, außerdem muß der Salzwasserversuch ohne großen Gewichtsverlust bestanden werden. Die Legierung B. S. 7, die Cu, Ni, Fe und Mg enthält, ergab die besten Resultate. Sie kann wiederholt ohne

besondere Änderung ihrer Eigenschaften geschmolzen werden. Wird der Mg-Gehalt erhöht, so resultiert eine Legierung, die eine um 50° höhere Wärmebehandlung verträgt, als sonst üblich ist und deren Erhitzungsdauer dementsprechend beträchtlich vermindert werden kann, was von Vorteil ist. *WILKE.

Erie Keightley Rideal. On the Flow of Liquids under Capillary Pressure. Phil. Mag. (6) 44. 1152—1159, 1922, Nr. 264. Die Geschwindigkeit des Eindringens einer Flüssigkeit in eine enge Kapillare berechnet sich unter Benützung der Oberflächenspannung und des Poiseuilleschen Gesetzes in der Form

$$t = \frac{2\eta}{\gamma r} x^2 - \frac{\delta r^2}{8\eta} \lg x$$

(x = Weg in der Zeit t , η Viskosität, γ Oberflächenspannung, r Radius der Kapillare), die für kleines r in die Washburnsche Gleichung übergeht. Daraus ergibt sich

der Eindringungskoeffizient $K = \sqrt{\frac{\gamma r}{2\eta}}$, dessen Wert einerseits berechnet, andererseits experimentell bestimmt worden ist und wenigstens für Wasser und Chloroform vorzügliche Übereinstimmung ergibt. Auch für Wasser-Äthylalkoholmischungen ergibt sich Bestätigung, wenn die dynamischen Werte der Oberflächenspannung als gültig angenommen werden. (Erneuerung der Oberflächenschicht.) — Der reziproke Wert des Eindringungskoeffizienten ist proportional der Quadratwurzel der von Maxwell definierten molekularen Relaxationszeit.

H. R. SCHULZ.

A. Grumbach et S. Schlivitch. Variation de la tension superficielle des liquides sous l'influence du rayonnement. C. R. 181, 241—243, 1925, Nr. 6. Mittels einer Flüssigkeitssäule in einer Kapillare, welche bei Änderung der Oberflächenspannung des einen Endes eine Verschiebung in der Kapillare aufweist, wird nachgewiesen, daß bestimmte Flüssigkeiten (z. B. Fluoresceinlösung, Anthracen gelöst in Xylol usw.) bei Bestrahlung mit ultravioletem Lichte eine schwache Erhöhung der Oberflächenspannung zeigen. Die früher untersuchte photochemische Wirkung an denselben Flüssigkeitsgrenzen ist mit dem hier beschriebenen Effekt nicht streng verbunden.

GYEMANT.

G. N. Antonoff. The Theory of Molecular Interaction in the Liquid State. Phil. Mag. (6) 50, 265—289, 1925, Nr. 295. Verf. geht vom Standpunkt aus, daß ebenso wie in Kristallen mehrere Molekeln zu einer höheren Einheit (zum Elementarkörper) vereinigt sind, dies auch bei Flüssigkeiten der Fall ist. Die Anzahl der vereinigten Molekeln ändert sich bei bestimmten Temperaturen und auf diese Weise müßten sich manche Eigenschaften diskontinuierlich mit der Temperatur ändern. Es werden daraufhin Dichte, Verdampfungswärme, Oberflächenspannung und Viskosität untersucht. Alle vier Eigenschaften lassen sich durch bestimmte experimentelle Gleichungen als Funktion der Temperatur darstellen. Die Form der Gleichungen bleibt erhalten, der Wert der Konstanten ändert sich dagegen bei gewissen Temperaturen sprunghaft, wie es die Theorie verlangt.

GYEMANT.

R. Fürth und R. Pechhold. Weitere Untersuchungen physikalischer Eigenschaften des Serums beim Zusatz wasserbindender Stoffe. Kolloid-ZS. 37, 193—199, 1925, Nr. 4. Im Anschluß an frühere Arbeiten werden Änderungen der Viskosität, der elektrischen Leitfähigkeit und des Brechungs-exponenten von Serum bei Zusatz kleiner Mengen organischer Stoffe untersucht.

Als solche kommen Methyl-, Isopropylalkohol und Aceton in Betracht. Die Viskosität zeigt mit zunehmendem Alkoholgehalt ein Minimum, die Leitfähigkeit ein Maximum, der Brechungsexponent einen Wendepunkt. Die Effekte rühren nach der Theorie von Fürth von der Abbindung des Wassers durch die Zusätze her. Die Extremumpunkte liegen bei um so höherer Konzentration des Zusatzes, je geringer ihre Dielektrizitätskonstante, also ihr Dipolmoment. GYEMANT.

J. W. Rebbeck and J. B. Ferguson. The electrolysis of soda-lime glass. I. Evolution of gas and its relation to sorption and conductivity. Journ. Amer. Chem. Soc. **46**, 1991—2002, 1924, Nr. 9. [S. 247.] SUHRMANN.

F. Krüger und A. Sacklowski. Röntgenographische Untersuchungen von wasserstoffbeladenen Palladium-Silberlegierungen. Ann. d. Phys. (4) **78**, 72—82, 1925, Nr. 17. [S. 235.] K. BECKER.

Atomi Ôsawa. On the Atomic Structure of Palladium and Platin Black which absorbed Gases. Sc. Reports Tôhoku Univ. **14**, 43—45, 1925, Nr. 1. Verschiedene Proben von Platin- bzw. Palladiumschwarz ergaben nach der Methode von Debye und Scherrer aufgenommene Röntgenspektrogramme, aus denen zu schließen war, daß die Proben die gleiche Struktur besitzen wie Platin und Palladium in gewöhnlicher metallischer Form. Absorption von Gasen führt zu einer 2 bis 3 Proz. betragenden Erweiterung des Kristallgitters. VALENTINER.

D. H. Bangham and W. Sever. An Experimental Investigation of the Dynamical Equation of the Process of Gas-Sorption. Phil. Mag. (6) **49**, 935—944, 1925, Nr. 293. Durch Absorptionsmessungen von Kohlensäure an Glas konnte in weiten Grenzen die Brauchbarkeit der Gleichung

$$\log s = \frac{1}{m} \log t + \text{constant}$$

gezeigt werden, die bereits durch viele bisherige Beobachtungen bestätigt worden ist. Der Koeffizient $1/m$ hängt wohl stark von der Vorbehandlung und Reinheit des Glases ab. Für die weiteren Zeiten gilt

$$\log \frac{\sigma}{\sigma - s} = kt^{1/m},$$

wo σ der Wert von s für $t = \infty$ ist. Daraus ist zu schließen, daß den eigentlichen Adsorptionserscheinungen ein Eindringen des Gases in den festen Körpern parallel geht, auf das aber vermutlich die bekannten Diffusionsformeln nicht ohne weiteres übertragbar sind. VALENTINER.

Otogoro Miyagi. The Motion of an Air Bubble rising in Water. Phil. Mag. (6) **50**, 112—140, 1925, Nr. 295. Es wird das Aufsteigen von Luftblasen in einer etwa 25 cm hohen Wassersäule beobachtet und die Abhängigkeit der sich einstellenden Endgeschwindigkeit von der Größe der Blasen. Die Endgeschwindigkeit wird schon sehr nahe an der Blasenaustrittsöffnung erreicht und hat für eine gewisse Größe der Blase einen maximalen Wert; der Radius ist in dem Falle 0,165 cm und die Endgeschwindigkeit 27,8 cm/sec. Bei kleinerem Radius wächst sie ungefähr proportional dem Radius. Bei größerem Radius nimmt sie erst etwas ab und hat bei weiter wachsendem Radius unabhängig von ihm den Wert 23 cm/sec. — Die Beobachtungen lassen sich formelmäßig sehr gut wiedergeben,

wenn man annimmt, daß mit der Luftblase eine von der Größe abhängende Wassermenge mitgenommen wird. — Zur Messung der Geschwindigkeit wurde ein photographisches Registrierverfahren angewendet.

VALENTINER.

Bancelin. Adsorption de matières dissoutes. Journ. chim. phys. **22**, 62—63, 1925, Nr. 1. (Soc. chim. phys.) Glas und Quarz adsorbieren Farbstoffe aus Farbstofflösungen. Der Verf. bestimmt die pro Quadratzentimeter Oberfläche adsorbierten Mengen in Gramm, indem er aus der kolorimetrischen Veränderung der Lösungen nach Einbringen von Glasplättchen auf die Konzentrationsänderungen schließt, bei verschiedenen Konzentrationen und findet z. B. bei einer Kristallviolett-Lösung von der Konzentration c g/ccm die absorbierte Menge m in g/cm²:

$c =$	$0,29 \cdot 10^{-6}$	$m =$	1,48
	1,40		4,65
	6,00		13,80
	30,00		37,00
	75,00		53,00
	750,00		132,00

Auch die Adsorption in der an die Luft grenzenden Flüssigkeitsoberfläche wurde gemessen, indem die Abnahme der Färbung im unteren Teil eines Flüssigkeitszylinders beim Einleiten von Luftblasen in den unteren Teil beobachtet wurde, die beim Aufsteigen Farbstoff adsorbierten und aus dem unteren Teil entfernten.

VALENTINER.

John R. Lewis. The viscosity of liquids containing dissolved gases. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 626—640, 1925, Nr. 3. Um den Einfluß zu studieren, den Gasaufnahme einer Flüssigkeit auf die Reibung zeigt, bestimmte der Verf. mit einem modifizierten Washburn-Viskosimeter die Reibung der folgenden Lösungen in Konzentrationen von Null bis zur Sättigung bei Atmosphärendruck und 25° C: Schwefeldioxyd mit Tetrachlorkohlenstoff, Aceton, Benzol, Toluol, Xylol, Äther, Heptan, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Aceton-Wassermischungen; Chlor mit Tetrachlorkohlenstoff; Schwefelwasserstoff mit Chloroform. Die Resultate waren bei den verschiedenen Systemen ganz verschieden und werden offenbar bestimmt von der Löslichkeit des Gases in der Flüssigkeit, der Reibung der reinen Flüssigkeit, der chemischen Natur von gelöster Substanz und Lösungsmittel. — Mit einem modifizierten Ostwaldschen Viskosimeter wurden wieder die folgenden Systeme auf ihre Reibung untersucht, bei denen durch Benutzung höherer Drucke die Konzentrationen der Komponenten von 0 bis 100 Proz. sich ändern ließen: Schwefeldioxyd mit Aceton, Äther, Toluol, Benzol, Methylalkohol, Tetrachlorkohlenstoff. Die Reibung der Mischungen ist durchaus nicht in linearer Abhängigkeit vom Prozentgehalt. Die Resultate sind zahlenmäßig, aber auch übersichtlich graphisch dargestellt.

VALENTINER.

Arnaldo Piutti. Sulla diffusibilità dell'elio attraverso il vetro di Turingia. Rend. di Napoli (3) **28**, 218—219, 1922, Nr. 9/12. Es wurde die Durchlässigkeit von Helium durch Thüringer Glas bestimmt und als Diffusionsgeschwindigkeit in cc/cm² Oberfläche bei 1 mm Wandstärke gefunden:

bei 105°	$0,233 \cdot 10^{-8}$ cc	bei 360°	$538,0 \cdot 10^{-8}$ cc
„ 160	4,807	„ 400	1052,0
„ 205	17,8	„ 450	1660,0
„ 270	113,8	„ 480	2516,0
„ 325	331,2	„ 505	2898,0

Von 400° nimmt die Durchlässigkeit nach einer e -Funktion der Temperatur zu.

VALENTINER.

J. M. Mullaly and H. Jacques. The Diffusion of Mercury and of Iodine Vapours through Nitrogen. *Phil. Mag.* (6) **48**, 1105—1122, 1924, Nr. 288, Dezember. Die Methode besteht im wesentlichen darin, daß man in ein langes Glasrohr von wenigen Millimetern Weite, das mit Stickstoff unter verschiedenem Druck gefüllt ist, von der einen Seite Quecksilberdampf, von der anderen Joddampf eintreten läßt und die Entfernung vom Ende der Röhre bestimmt, in der der Niederschlag der Verbindungen von Jod und Quecksilber auftritt. Verhältnismäßig leicht läßt sich, wie der Verf. zeigt, aus den Versuchen das Verhältnis der Diffusionskoeffizienten der beiden Dämpfe in Stickstoff berechnen. Die Anordnung kann aber auch zur absoluten Bestimmung des Diffusionskoeffizienten benutzt werden. — Bei einer Temperatur von $19,4^{\circ}\text{C}$ finden die Verf. für den Diffusionskoeffizienten von Quecksilber in Stickstoff $32,3\text{ cm}^2/\text{sec}$ bei dem Gesamtdruck von 3,00 mm, für den von Jod in Stickstoff $5,70\text{ cm}^2/\text{sec}$ bei dem Gesamtdruck von 10,00 mm.

VALENTINER.

P. N. Pawlow. Über die Adsorption. XII. Aufnahme von Tannin und Quebrachotanniden durch Haut. *Kolloid-ZS.* **37**, 215—224, 1925, Nr. 4. Aus der Form der Adsorptionsisothermen sowie aus der Abhängigkeit der Konstanten von Badvolumen und Adsorbensmasse wird beim System Haut—Tannin sowie Haut—Quebrachotanniden geschlossen, daß hierbei sowohl chemische Vorgänge, wie insbesondere eine Verteilung zwischen zwei Phasen den Adsorptionsmechanismus bilden.

GYEMANT.

W. A. Patrick, W. C. Preston and A. E. Owens. A Study of Adsorption Phenomena in the Vicinity of the Critical Temperature. *Journ. phys. chem.* **29**, 421—434, 1925, Nr. 4. [S. 269.]

SUHRMANN

Alfred Wegener. Die äußere Hörbarkeitszone. *ZS. f. Geophys.* **1**, 297—314, 1925. An Hand umfangreicher Literaturangaben wird ein Überblick über die Beobachtungen gegeben. Berücksichtigt werden unter anderem Schallquellen am Boden und in der Atmosphäre, Änderung mit der Jahreszeit, Erklärungen. Die Schallstrahlen, welche in der äußeren Hörbarkeitszone wahrgenommen werden, müssen Höhen von etwa 50 km erreicht haben. Dort müssen größere Schallgeschwindigkeiten vorhanden sein als am Boden. Von den Erklärungen hierfür ist nur die Theorie von von dem Borne nicht widerlegt, welche starke Zunahme des Wasserstoffs in der Höhe voraussetzt. Verf. rechnet mit der Möglichkeit, daß die Laplacesche Schallformel in der Höhe nicht mehr gilt, und daß ähnlich wie nahe an starken Schallquellen die Schallgeschwindigkeit in der Höhe größer ist als nach der Formel, da dort Δp groß gegenüber p werden kann.

GUTENBERG.

G. Angenheister. Die Laufzeit des Schalls für große Entfernungen. *ZS. f. Geophys.* **1**, 314—327, 1925. Die beobachteten Laufzeiten (meist mit Instrumenten) des Schalles nach der normalen und anormalen Schallzone werden zusammengestellt und für beide Laufzeitkurven konstruiert. In der normalen Zone entspricht die Laufzeit der Schallgeschwindigkeit in den untersten Atmosphärenschichten. Die anormalen Laufzeiten sind zu groß, eine Überschlagsrechnung zeigt, daß der Strahl, welcher in 240 km Entfernung von der Schallquelle eintrifft, eine Höhe von etwa 37 km erreicht haben muß, und daß dort die Schallgeschwindigkeit etwa 350 m/sec beträgt gegenüber 300 m/sec in 10 km Höhe (Grenze der Stratosphäre). Die Wetterlage kann erhebliche Abweichungen der Erscheinung bewirken (Laufzeitdifferenzen bis 1 Minute).

GUTENBERG.

C. E. Lane. Binaural Beats. *Phys. Rev.* (2) **25**, 898—899, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht); ausführlicher *Phys. Ber.* (2) **26**, 401—412, 1925, Nr. 3. Werden zwei miteinander schwebende Töne (durch Röhrensender erregte Telephone) an die beiden Ohren verteilt, so entstehen bei genügender Intensitätsdifferenz „objektive“ Schwebungen. Sie sind optimal bei einer Intensitätsdifferenz von 55 TU im Mittel. (TU, Transmission Unit = $10 \cdot \log_{10} I_1/I_2$.) Sie verschwinden, wenn die Intensitätsdifferenz von diesem Wert um etwa ± 20 bis 25 TU abweicht. Da einohrige Schwebungen optimal sind bei Stärkegleichheit — sie werden bei einer Intensitätsdifferenz von etwa 30 TU unhörbar —, so ist 55 TU offenbar der Intensitätsverlust, den der stärkere Ton bei der Überleitung durch den Knochen zum schwächer erregten Ohre erleidet. Das wird bestätigt durch folgende Beobachtungen: 1. Das Ohr auf seiten des stärkeren Tones wird verstopft, die Telephonkapsel hier an den Schädel angepreßt, auf der anderen Seite dagegen durch eine absorbierende Zwischenschicht vom Knochen getrennt; die optimale Intensitätsdifferenz bleibt auch unter diesen Umständen dieselbe. 2. Bei einem einseitig völlig Tauben mußte der Schall, um eben hörbar zu sein, bei Zuleitung durch den Knochen von der tauben Seite her um 58 TU verstärkt werden. 3. Verhüllung eines Tones durch einen anderen (Wegel und Lane, diese *Ber.* **5**, 1042, 1924) trat bei dichotischer Darbietung erst ein, wenn der verhüllende Ton um 58 TU stärker war. — Bei Intensitätsgleichheit und geringem Frequenzunterschied (Schwebungsperiode $\frac{1}{4}$ bis 4 sec, tieferer Ton 250 Hertz) treten „subjektive“ Schwebungen auf, d. h. bei sehr langen Perioden periodischer Lokalisationswechsel (Drehtöne) ohne irgendwie deutliche Stärkeschwankungen, bei kürzeren Perioden scheinbare schwebungsartige Stärkeschwankungen. Diese verschwinden, wenn die Intensitätsdifferenz 20 bis 25 TU übersteigt, verhalten sich also hierin wie „objektive“ (einohrige) Schwebungen, sie sind aber, im Gegensatz zu einohrigen Schwebungen, nur bei Frequenzen unterhalb von 1000 Hertz hörbar. Die „subjektiven“ Schwebungen entstehen zentral auf derselben Grundlage wie die Lokalisationserscheinungen, nicht peripher durch Knochenleitung wie die „objektiven“ Schwebungen. Denn 1. werden einohrige Stärkeschwankungen erst bei 0,5 TU eben merklich, bei „subjektiven“ Schwebungen unter optimalen Bedingungen — Stärkegleichheit an beiden Ohren — müßten aber Schwankungen von 0,03 bis 0,003 TU oder noch weniger bereits wahrnehmbar sein. 2. Verschiedene Zuleitung der Töne — Telephonkapseln mit Gummikissen, Schläuche —, die die Knochenleitung ändern, beeinflussen die Deutlichkeit der „subjektiven“ Schwebungen nicht. 3. Es gibt eine Zone von Intensitätsdifferenzen, bei denen zweiohrig „subjektive“ Schwankungen nicht mehr, „objektive“ noch nicht, also überhaupt keine Schwebungen gehört werden. 4. „Subjektive“ Schwebungen haben — so wie die Möglichkeit der Lokalisation von Tönen — eine obere Tonhöhengrenze, „objektive“ Schwebungen nicht.

V. HORNOSTEL.

Vern O. Knudsen. Interfering effect of tones and noises upon speech reception. *Phys. Rev.* (2) **26**, 133—138, 1925, Nr. 1. Dem Beobachter wurden in einem kleinen Hörsaal aus 2 m Entfernung Reihen von sinnlosen Silben (Konsonant + Vokal, Vokal + Konsonant, Konsonant + Vokal + Konsonant) mit normaler Gesprächsstimme diktiert, während ihm gleichzeitig telephonisch Töne (c_0 128 Hertz, c_1 usw. bis c_5 4096 Hertz) oder Geräusche (Telephonknacke, 14 oder 20 pro. sec) in verschiedenen Intensitätsstufen übermittelt wurden. (Als bequemes Maß der Lautheit hat sich in Amerika die „Empfindungseinheit“

$= 10 \cdot \log_{10} \frac{\text{Reizenergie}}{\text{Schwellenenergie}}$ eingebürgert.) Als Maß der Störung dient die Prozentzahl der richtig verstandenen „Wörter“ (= Silben), Konsonanten oder

Vokale. Ergebnisse: Die Störungswirkung nimmt mit der Lautheit der Störungsreize schnell zu. Sie ist für Töne, die leiser sind als die Sprechstimme, bis zu c_1 hinauf unabhängig von der Frequenz, nimmt dann mit steigender Frequenz ab: für Töne unter c_1 von der Stärke der Sprechstimme beträgt sie 70 Proz. Für stärkere Töne nimmt sie mit steigender Frequenz schon von c_1 an schnell ab. Dieses Ergebnis stimmt zu dem von Wegel und Lane, wonach tiefere Töne gleichzeitige hohe stärker verhüllen als umgekehrt. Geräusche und Töne, namentlich hohe, stören das Verständnis von Konsonanten mehr als das von Vokalen. Geräusche stören mehr als Töne (die Störungswirkung eines Geräusches von der Stärke der Sprechstimme betrug 50 Proz.): selbst schwache Geräusche stören beträchtlich. Die Sprache muß etwa 30 bis 40 Empfindungseinheiten lauter sein als störende Geräusche. Außer diesen sollten in Hörsälen auch alle Töne unter 4096 Hertz durch absorbierende Stoffe geschwächt werden. v. HORNEOSTEL.

John P. Minton. The dynamical function of the tympanic membrane and its associated ossicles. Proc. Nat. Acad. Amer. 11. 439–445. 1925. Nr. 7. Bekanntlich setzen Mittelohrerkrankungen die Hörschärfe für tiefe, Innenohrerkrankungen die für hohe Töne herab. Verf. nimmt an, daß für tiefe Töne das Trommelfell als Ganzes schwingt und die Gehörknöchelchen als Hebelsystem wirken („Kolbenschwingungen“), hohe Töne dagegen als Molekularschwingungen durch die Knöchelchenkette geleitet werden. Er hat diese beiden Schwingungsarten an kegelförmigen Papiermembranen von Lautsprechern beobachtet: die ersten waren bei etwa 300 Hertz stark im Übergewicht und hörten bei 600 bis 700 Hertz auf, die zweiten begannen — je nach der Größe des Trichters — bei etwa 250 Hertz und blieben bei hohen Frequenzen allein übrig, wurden auch nicht geschwächt, wenn die „Kolbenschwingungen“ durch Umschnürung des Kegels vernichtet wurden. Ein Patient mit Tubenverschluß zeigte — infolge Gasabsorption in der Paukenhöhle — dauernd eingezogenes und gespanntes Trommelfell, und zugleich von 500 Hertz abwärts zunehmend herabgesetzte Hörschärfe; nach Öffnung der Tube verschwanden beide Symptome zugleich. Jede Behinderung der Beweglichkeit des Mittelohrapparates wird die Kolbenschwingungen erschweren, daher die Empfindlichkeit für tiefe Töne vermindern, zugleich die Molekularschwingungen begünstigen, daher die Knochenleitung verstärken, wie im Webersehen Versuch. Erhobene Stimme wird von Schwerhörigen besser verstanden nicht so sehr wegen der größeren Stärke, als wegen der höheren Lage. v. HORNEOSTEL.

Alfred Labriet et Raoul Husson. Principe de l'accord vocal, ou contribution à l'élaboration d'une théorie de l'émission normale de la voix chantée, et synthèse du mécanisme vocal correspondant. C. R. 180. 1680–1682, 1925. Nr. 22. Die muskuläre Einstellung der Mundresonanz bestimmt Klangfarbe und Vokalität des Gesangstones, ist also das Wesentliche der Gesangstechnik. Dies das Ergebnis von Beobachtungen an über 500 Personen. v. HORNEOSTEL.

A. Mohorovičić. Hodographes des ondes P normales, P et S soulignées (P_n , \bar{P} , \bar{S}) et des deux premières réflexions pour les profondeurs de l'hypocentre de 0, 25, 45, 57 kms. Publ. Bureau Central Séismol. Int. (A) fasc. 3. 56 S. Paris 1925. Abdruck der für die Seismologie außerordentlich wichtigen Laufzeitkurven für Nahbeben für verschiedene Herdtiefen. Die Tabellen waren seither nur handschriftlich vorhanden. GUTENBERG.

Motouori Matsuyama. Notes on the nature of the Kwanto Earthquake, Japan, on Sept. 1, 1923. Publ. Bureau Central Séismol. Int. (A) fasc. 2.

S. 3–24, Paris 1925. Aus dem Inhalt: Veränderungen der Erdoberfläche, Horizontale Verschiebungen (das Südende der Halbinsel Miura soll sich fast 4 m nach Süden verschoben haben). — Richtung gestallener Körper. — Der 1. Stoß (Herd bei Kōzu auf dem Lande). — Rohre Bestimmung der Herdtiefe (30 bis 40 km). — Lange Wellen. — Periode von katastrophalen Beben (72 Jahre). — Geologisches. — Schwererestörungen (im allgemeinen Massendefizit, in der Herdnähe erheblicher Massenüberschuß). GUTENBERG.

Emilio Oddone. Les tremblements de terre et la loi Spoerer-Maunder. Publ. Bureau Central Séismol. Int. (A) fasc. 2, S. 31–35, Paris 1925. Die Erdbeben sollen nach dem Verf. wie die Sonnenflecken eine elfjährige Periode besitzen, die Erdbebenhäufigkeit variiert jedoch etwas unregelmäßiger, die Extremwerte beider Erscheinungen fallen nicht genau zusammen. Dagegen konnte eine regelmäßige Änderung der mittleren geographischen Breite der Epizentra nach dem Gesetz von Spoerer nicht festgestellt werden. GUTENBERG.

H. H. Turner. On the arrival of earthquake waves at the antipodes, and on the measurement of the focal depth of an earthquake. Publ. Bureau Central Séismol. Int. (A) fasc. 2, S. 36–64, Paris 1925. Die Eintrittszeiten der longitudinalen Vorläufer durch das Erdinnere an Stationen mit sehr großen Herdentfernungen, für die mittlere Laufzeitkurven gegeben werden, zeigen bei verschiedenen Beben an den meisten Stationen systematische Abweichungen vom Mittel, die der Verf. verschiedenen Herdtiefen zuschreibt. Auch bei mittelweiten Beben treten ähnliche Unterschiede auf. Der Verf. berechnet hieraus Herdtiefen von mehreren hundert Kilometern. (Diese stehen mit allen auf gesicherten Wegen berechneten Werten, die der Verf. anscheinend nicht kennt, im Widerspruch. Die wahre Ursache dieser Erscheinung, die seit über 10 Jahren von A. Mohorovičić gefunden und seitdem viel untersucht wurde, was dem Verf. ebenfalls unbekannt zu sein scheint, wurde noch nicht gefunden. Der Ref.) GUTENBERG.

O. Somville. Sur la nature de l'onde initiale des téléseismes, enregistrés à Uccle de 1910 à 1924. Publ. Bureau Central Séismol. Int. (A) fasc. 2, S. 65–76, mit einer Karte, Paris 1925. In Uccle beginnen die ersten Vorläufer von Herden in gewissen Gebieten stets mit einer Kondensation, bei anderen Gebieten stets mit einer Dilatation. Der Verf. ist völlig unabhängig von der Untersuchung von E. Gherzi (diese Ber. 4, 1146, 1925) zu seinem Ergebnis gekommen. GUTENBERG.

E. A. Hodgson. The recording of seismologic data at the Dominion observatory, Ottawa, Canada. Publ. Bureau Central Séismol. Int. (A) fasc. 2, S. 89–120, Paris 1925. Beschreibung der Einrichtungen, mit deren Hilfe es gelingt, alle Angaben über Erdbeben und deren Aufzeichnungen sofort in der übersichtlichsten Weise zu überblicken. GUTENBERG.

Die Erdbebenwarten von Deutschland und Österreich im Jahre 1925. ZS. f. Geophys. 1, 285–296, 1925. Angaben über Lage und Instrumente. GUTENBERG.

Egon Alberti, Wolfgang Klemperer und Heinrich Löwy. Eine elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern. (V. Mitteilung.) Ballonversuche über die Abhängigkeit der Antennenkapazität von der Bodendistanz. Phys. ZS. 26, 644–646, 1925, Nr. 18. SCHEEL.

Heinrich Löwy. Eine elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern. (VI. Mitteilung.) Bodendistanzmessung vom Luftschiff mittels der Kapazitätsmethode. Phys. ZS. **26**, 646—654, 1925, Nr. 18.

SCHEEL.

A. Brill. Über den Entwicklungsgang der Sterne. ZS. f. Phys. **34**, 676—683, 1925, Nr. 9. Übersicht: Die neue Russellsche Theorie der Sternentwicklung geht von der Annahme aus, daß die Sterne aus verschiedenen Arten von Material aufgebaut sind, die bei verschiedenen hohen Zentraltemperaturen in Strahlungsgewichtes umwandelbar sind. Die Eddingtonsche Theorie des Strahlungsgleichgewichtes widerspricht nicht in ihren Folgerungen der Anschauung von Russell. Den Beobachtungsergebnissen für die Riesen- und Zwergsterne wird bereits genügt, wenn die Sterne nur aus einem Baumaterial bestehen.

SCHEEL.

Ernst Melan. Die Verteilung der Kraft in einem Streifen von endlicher Breite. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **5**, 314—318, 1925, Nr. 4. Es wird das Problem behandelt, die Spannungsverteilung in einem Streifen von unendlicher Länge, aber endlicher Breite und im Verhältnis zu letzterer geringer Dicke unter der Einwirkung einer in der Mittellinie und in der Ebene des Streifens wirkenden Einzellast zu ermitteln. Dabei wird von der leicht zu bestimmenden Lösung für die unendliche Ebene ausgegangen, die an den Stellen

$$x = \dots 2\pi, \pi, 0 - \pi, -2\pi \dots$$

durch gleich große, in der Richtung der negativen Y-Achse wirkende Kräfte beansprucht ist. Mit Hilfe der Theorie der Funktionen einer komplexen Variablen ergeben sich in diesem Falle für die Spannungen die Ausdrücke

$$\begin{aligned}\sigma_x &= 2 \left\{ -y \frac{1 - \coth 2y \cos 2x}{(\coth 2y - \cos 2x)^2} + \frac{1}{m+1} \frac{\sin 2y}{\coth 2y - \cos 2x} \right\}, \\ \sigma_y &= 2 \left\{ -y \frac{1 - \coth 2y \cos 2x}{(\coth 2y - \cos 2x)^2} + \frac{m}{m+1} \frac{\sin 2y}{\coth 2y - \cos 2x} \right\}, \\ \tau &= -y \frac{\sin 2y \sin 2x}{(\coth 2y - \cos 2x)^2} + \frac{m-1}{m+1} \frac{\sin 2x}{\coth 2y - \cos 2x}.\end{aligned}$$

Die eingangs gestellte Aufgabe verlangt die Randbedingungen: $\sigma_x = \tau = 0$ für $x = \pm \frac{\pi}{2}$, wenn die Breite des Streifens gleich π gesetzt ist, und die vorstehende Lösung erfüllt bereits die Bedingung, daß die Schubspannungen am Rande verschwinden. Das Verschwinden der Normalspannungen σ_x am Rande wird durch Überlagern einer Zusatzlösung erreicht, für welche die Airysche Spannungsfunktion in der Gestalt

$$X = \int_0^{\infty} A(a) \left\{ \left[\frac{a\pi}{2} \coth \frac{a\pi}{2} + 1 \right] \coth ax - ax \sin ax \right\} \sin ay da$$

angesetzt werden kann. Die Funktion $A(a)$ kann durch Vergleich der aus diesem Ansatz folgenden Integraldarstellung für die Randspannungen mit jener gefunden werden, die sich ergibt, wenn man die oben angeschriebenen Werte σ_x längs des Randes $x = \pm \frac{\pi}{2}$ durch ein Fouriersches Doppelintegral ausdrückt. Man kann dann die Zusatzlösung als bestimmtes Integral darstellen, und erhält schließlich

für die am meisten interessierende Normalspannung σ_y , aus welcher man sich ein Bild über die Ausbreitung der Kraft machen kann:

$$\sigma_y = \frac{P}{\pi} \cdot \frac{m+1}{2m} \left\{ -y \frac{1 - \cos 2y \cos 2x}{(\cos 2y - \cos 2x)^2} + \frac{m}{m+1} \frac{\sin 2y}{\cos 2y - \cos 2x} \right. \\ \left. - \int_0^{\infty} \frac{m-1}{m+1} - \frac{\alpha\pi}{2} \cotg \frac{\alpha\pi}{2} \frac{1}{\alpha\pi + \sin \alpha\pi} \left[\left(\frac{\alpha\pi}{2} \cotg \frac{\alpha\pi}{2} - 1 \right) \cos \alpha x - \alpha x \sin \alpha x \right] \cdot \sin \alpha y d\alpha \right\}.$$

Der Verf. hat den Spannungsverlauf in einer Entfernung gleich $b/4$, $b/2$, $3b/4$ und b (b = Streifenbreite) vom Angriffspunkt der Kraft berechnet. Es ergibt sich, daß die Spannungen mit wachsender Entfernung vom Angriffspunkt der Last sehr rasch gegen den Durchschnittswert $\pm P/2b$ streben. So ist z. B. in einem Abstand gleich der Streifenbreite die größte auftretende Normalspannung σ_y nur mehr um 1,8 Proz. größer als $P/2b$. Durch entsprechendes Übereinanderlagern der eben behandelten Spannungszustände mit verschiedenen Angriffspunkten der Einzellast lassen sich weitere technisch wichtige Fälle erledigen, wie z. B. die Verteilung der Spannungen in einem Flacheisen, das durch zwei entgegengesetzt wirkende Kräfte beansprucht ist. Man kann in diesem Falle die Bedingung, daß der Streifen beiderseits unendlich lang ist, unbedenklich fallen lassen.

E. MELAN:

Toshi Shida. On the Possibility of Observing the Free Vibrations of the Earth. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 109—120. Nach Rechnungen von Lamb, Bromwich und Love müßte die Periode der freien Schwingung der Erde in der Nähe von einer Stunde liegen. Der Verf. beschreibt ein Pendel, das er bauen will, um diese bisher nicht festgestellte Schwingung zu beobachten. Es soll galvanometrische Registrierung angewandt werden, die Eigenperiode des Pendels soll 3 Minuten, die des Galvanometers 20 Minuten betragen; eine Bewegung mit einer Periode von einer Stunde und einer Bodenneygung von $6,4 \cdot 10^{-5}$ Bogensekunden soll einen Ausschlag von 2 mm hervorrufen. Einzelheiten des Pendels werden angegeben und die Wirkung von Erdbeben und Bodenunruhe diskutiert. Der Ausführung stehen noch finanzielle Schwierigkeiten im Wege.

GUTENBERG.

Alfred Richard Weyl. Über neuere amerikanische Beschleunigungsmessungen. ZS. f. Flugtechn. 16, 451—458, 470—474, 1925, Nr. 21 u. 22. Die Beschleunigungsmessungen des amerikanischen Fliegerleutnants Doolittle an einem Fokker-PW-7-Jagdeinsitzer im Anschluß an die früheren Messungen von Norton, der als größte Beschleunigung die 4,2fache Erdbeschleunigung erhielt, verdienen Anerkennung, weil sie trotz der Lebensgefahr unternommen wurden, und weil die Kenntnis der wirklichen Beanspruchungen im Fluge sehr wichtig ist. — Der Fokker-Anderthalbdecker, Fabrikbezeichnung D XII, hat 420-PS-Curtiss-D-12-Motor, wiegt 1,45 t und hat in Bodennähe 266 km/h Höchstgeschwindigkeit. — Der Beschleunigungsschreiber nach Norton, von der Emerson Instrument Co. gebaut, wurde am Schwungrad einer Dampfmaschine sowie durch freihändiges Halten in verschiedenen Lagen geeicht und zwischen Gummischwämmen in einem Kasten so eingebaut, daß die Motorschwingungen nur bei engen Kurven, andere Erschütterungen nur beim Trudeln störten. — Ergebnisse: Bei Schleifenflügen stieg die Beanspruchung vorübergehend bis auf das 6,1fache infolge raschen Aufbäumens, bei mehrfachem seitlichen Überschlag zuerst bis auf das 7,2fache, bei Vollgaskorkziehen bis auf

das 5,3fache; bei anderen Flugbewegungen war sie in einer ganz engen Kurve das 5,7fache, beim Trudeln wesentlich geringer, ebenso in böigem Wetter, wo die Beschleunigungen hoch scheinen, weil sie unerwartet kommen. — Für rasches Abfangen ergibt die Überschlagsrechnung 19fache Beanspruchung bei Grenzggeschwindigkeit. Die Versuche wurden mit entsprechend kleineren Geschwindigkeiten bis zur 8fachen Beanspruchung getrieben; die gemessenen Beschleunigungen bleiben 0,07 unter den berechneten; dabei war die Sperrholzbepankung an der Flügelhinterkante geplatzt. — Die wirkliche Beanspruchung hängt ab 1. vom quadratischen Verhältnis der Sturzflug- zur Kleinstgeschwindigkeit, 2. von der Querstabilität, 3. von der Dämpfung des Kippens, 4. von der „Steuerzeit“ zum Vergrößern des Anstellwinkels, also von der Handkraft am Höhensteuer. Die ersten drei Eigenschaften sind nur bei Jagdflugzeugen groß; bei gut entlastetem Höhenruder reichen somit die Beanspruchungen an die berechneten heran. Daher wurde statt der rechnerischen 8,5fachen, in Wirklichkeit wohl 10fachen Last des Versuchsflugzeuges die 12-, später sogar die 15fache Last für den Bau gefordert. — Den Insassen schädigt bereits 4,5fache Last, wenn sie länger dauert; er bemerkt zunächst nur den Verlust des Sehvermögens, dürfte aber je nach Blutdruck, gerade wie in der Unterdruckkammer, auch sonst gefährdet sein. — Weitere Beschleunigungsmessungen an zwei Jagdflugzeugen, Curtiss PW-8 und Boeing PW-9, bei denen nicht aus gleich raschem Sturzflug (290 km/h) wie beim Fokker scharf abgefangen wurde, ergaben bis zu 8facher Belastung. Messungen an anderen Flugzeugen zeigten geringere Kräfte und bestätigen auch die deutschen Belastungsannahmen. — Die übermäßig hohen Sicherheitsanforderungen, die in Frankreich für rasche Eindecker bis auf 24 steigen, lassen sich mildern, da man die Höchstbeanspruchung „durch geeignete Baumaßnahmen ... herabsetzen kann“.

EVERLING.

Harold Jeffreys. On the Circulation Theory of Aeroplane Lift. Phil. Mag. (6) 50, 815—819, 1925, Nr. 298. Zirkulationstheorie des Flugzeugauftriebes: Die Widersprüche der Zähigkeitsströmung einer Flüssigkeit, die an den Wänden der Körper haftet, und der Potentialströmung, die an den Wänden entlang gleitet, werden durch Annahme einer Schicht, die sich aus einer Abschätzung nach den Strömungsgleichungen zäher Flüssigkeiten als dünn ergibt, überbrückt. — Unendliche Geschwindigkeiten an der scharfen Tragflügelhinterkante werden dadurch vermieden, daß eine Zirkulation entsteht, die den Staupunkt dorthin verschiebt. Ist vorn und hinten je eine scharfe Kante, so entstehen abwechselnde Vor- und Rückzirkulationen, die zu der Ablösung der Widerstandswirbel führen.

EVERLING.

4. Aufbau der Materie.

S. Chapman and A. E. Ludlam. A Note on the Vibration of the CO_3 -Ion. Phil. Mag. (6) 50, 822—824, 1925, Nr. 298. Verff. weisen auf eine Schwierigkeit der von H. Kornfeld (ZS. f. Phys. 26, 205, 1924) auf Grund der ultraroten Schwingungsfrequenzen aufgestellten Theorie des CO_3 -Ions hin. Der daraus berechnete Wert für den Abstand des C-Ions von den O-Ionen beträgt $1,52 \cdot 10^{-8}$ cm, während er nach neueren Messungen $1,25 \cdot 10^{-8}$ cm beträgt; ferner wird die Polarisierbarkeit der O-Ionen zu $0,88 \cdot 10^{-24}$ cm³ berechnet, während sie sich aus der Molekularrefraktion zu etwa $3 \cdot 10^{-24}$ cm³ ergibt. Versuche der Verff., zunächst durch Berücksichtigung der Abstoßungskräfte zwischen den O-Ionen und sodann durch Einbeziehung der Tatsache, daß die Kerne sich infolge der

Polarisation nicht in den Zentren der Elektronenhüllen befinden, die Unstimmigkeiten zu überbrücken, schlugen fehl. Verff. sind der Ansicht, daß eine mehr als größenordnungsmaßige Übereinstimmung der Tatsachen mit der Theorie erst dann erreicht werden kann, wenn, entgegen der vereinfachenden Annahme der Theorie von H. Kornfeld, auch die Wirkung der dem CO_3 -Ion im Kristall benachbarten Ionen in Betracht gezogen wird und behalten sich eine solche Untersuchung vor.

G. KORNFELD.

D. R. Hartree. The Ionisation Potential of Ionised Manganese. *Nature* **116**, 356, 1925, Nr. 2914. Hund fand, daß die Elektronenverteilung im Cr- und Mn^+ -Atom die gleiche ist; daher entsprechen sich die 1 *s*-Terme der Cr I- und Mn II-Septettspektren. Dieses Ergebnis zusammen mit der Beziehung

$$\nu/R = C^2 (n - q)^2$$

(*C* = Kernladung, *q* = Quantendefekt des n_k -Terms mit der Wellenzahl ν) ermöglicht es, auf zwei Wegen den Energiewert für den 1 *s*-Term des Mn II-Spektrums und damit die Ionisierungsspannung von Mn II abzuschätzen. Die erste Möglichkeit besteht darin, aus der Differenz der Quantendefekte vom ersten *s*- und *p*-Term des Cr I-Septettspektrums auf die entsprechende Größe des Mn II-Spektrums zu schließen. Daraus folgt 1 *s* = 119000 ± 4000 . — Bei der zweiten Berechnungsmöglichkeit wird angenommen, daß die den *p*-Termen von Cr I entsprechenden von Mn II die Landésche Intervallregel befolgen. Dann kann aus dem Werte von Δq für den 4_2 -Term von Cr I wieder die entsprechende Größe von Mn II abgeschätzt werden. Daraus folgt für den 1 *s*-Term des Mn II-Septettspektrums der Wert 118000 ± 3000 . Die Ionisierungsspannung von Mn^+ wird danach $14,5 \pm 0,4$ Volt sein.

DONAT.

Hans Pettersson. The Reflexion of α -particles against Atomic Nuclei. *Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A)* **19**, Nr. 15, 16 S., 1925, Heft 2. (Einreichungsdatum der in englischer Sprache geschriebenen Arbeit: 30. November 1924.) Der Verf. legt in dieser Arbeit hauptsächlich Gewicht auf die Beantwortung der Frage, was mit den bei der Atomzertrümmerung als Geschosse verwendeten α -Partikeln nach dem Kerntreffer geschieht. Aus der Rutherford'schen Berechnung für den Fall völlig elastischen Stoßes lassen sich die Restreichweiten solcher infolge eines Kerntreffers reflektierter α -Teilchen in Abhängigkeit von dem Reflexionswinkel und von der Masse des getroffenen Kernes berechnen. Zur Beobachtung solcher Partikel haben Kirsch und Pettersson die sogenannte „retrograde“ Beobachtungsmethode entwickelt, wobei ein ringförmiger Strahler die Teilchen auf einen gegenüberliegenden Reflektor wirft, und die an ihm ausgelöste H- oder reflektierte α -Strahlung durch die Öffnung des Ringpräparates zum Szintillationsschirm gelangt. Die große Intensität der Primärstrahlung gestattet es, trotz des geringen reflektierten Prozentsatzes mit kleinen Szintillationsschirmen, also kleinem Gesichtsfeld und dafür lichtstarker Optik zu arbeiten. Einschiebbare Blenden gestatten Absorptionsmessungen. Vergleichsbeobachtungen unter Umständen, wo sicher nur H-Teilchen Szintillation erregen, geben Anhaltspunkte zur Unterscheidung von H- und α -Szintillationen in zweifelhaften Fällen. Obwohl nur Kohle, Aluminium und Magnesium sich als zweifellos zertrümmerbar erwiesen und H-Strahlung aus ihnen herausgeschlagen werden kann, so ist doch im Verhältnis zur Zahl dieser H-Strahlen die Zahl der reflektierten α -Teilchen (gestreut über mehr als 150° , wo nach der Theorie des elastischen Stoßes Restreichweiten von über 0,9 cm zu erwarten wären) mit Restreichweiten über 0,7 cm äußerst gering. Bei Nickel und Kupfer wurden reflektierte α -Teilchen, jedoch

mit zu kleiner Reichweite beobachtet; Kupfer gab H-Strahlen, Ni ebenfalls, doch bedarf dieses Ergebnis noch näherer Bestätigung. Verf. interpretiert die Versuche dahin, daß für jede Atomart eine gewisse kritische Stoßgeschwindigkeit des α -Teilchens existiert. Wird diese stark überschritten (wie im Falle der von RaC stammenden α -Teilchen gegenüber Al, Mg, C), so dringt das Teilchen im Falle eines Kerntreffers in den Kern ein, bleibt stecken, wird also nicht reflektiert. Oder es verliert in den ersten Schichten der Substanz so viel an Geschwindigkeit, daß, wenn der Kerntreffer erst in einiger Tiefe zustande kommt, der kritische Wert unterschritten ist, wobei elastischer Stoß eintritt, das Teilchen reflektiert wird, aber nun, da es aus tieferer Schicht kommt, eine zu kleine Restreichweite aufweist (wie bei Cu, Ni). — Eine andere Art der Interpretation wäre die Annahme, daß der Zusammenstoß allgemein von quasielastischem Typus ist, und zwar stärker ausgesprochen bei leichten, schwächer bei schweren Elementen. In Fällen, wo die verlorene Energie nicht zur Zertrümmerung (H-Strahlung) verwendet wird, entsteht eine durchdringende γ -Strahlung. Zur Entscheidung zwischen beiden Annahmen sind neue Beobachtungen nötig. K. W. F. KOHLRAUSCH.

Frederick Soddy and Miss Ada F. R. Hitchins. The Relation between Uranium and Radium. Part VIII. The Period of Ionium and the Ionium-Thorium Ratio in Colorado Carnotite and Joachimsthal Pitchblende. Phil. Mag. (6) 47, 1148—1158, 1924, Nr. 282. 1. An Uranpräparaten, die vor 15 bis 18 Jahren von Ra befreit wurden, wird der Wiederanstieg von Ra verfolgt und nach der Formel

$$\tau = \frac{1}{2} \cdot \frac{U}{Ra} \cdot 3,4 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{t^2}{2375}$$

die mittlere Lebensdauer τ für Io berechnet. (In der Zeit t werden von U g Uran Ra g Radium erzeugt; für 1 g Uran ist $Ra_0 = 3,4 \cdot 10^{-7}$ g; $\tau = 2375$ Jahre für Ra.) Aus dem Anstieg an vier solchen Präparaten ergibt sich als Mittelwert für die mittlere Lebensdauer von Ionium der Wert $1,08 \cdot 10^5$ Jahre, das ist um 8 Proz. mehr, als im Jahre 1919 gefunden wurde. Der Unterschied wird auf Meßfehler geschoben und dementsprechend die Zahlenangabe auf $1,1 \cdot 10^5$ aufgerundet.

2. Zur Ermittlung der Ioniummenge aus der Menge des in der Zeit ϑ nachgebildeten Radiums wird die Formel benutzt: $Io = 4,08 \cdot 10^7 (Ra - Ra_0) \frac{1}{\vartheta}$; dabei ist für ϑ , die „Effektivzeit“ der Ra-Ansammlung, folgender Ausdruck gesetzt:

$$\vartheta = t_0 - 5,555 + \tau \cdot \frac{1}{1 - e^{-\lambda \tau}}$$

worin t_0 die Zeit zwischen Reinigung und Versiegelung, τ die Zeit von der Versiegelung bis zur Messung, also die RaEm-Ansammlungszeit, und λ die Zerfallskonstante von RaEm ist. 3. Aus Amerika wurde den Autoren eine Probe von etwa 60 g Io-Th-Oxyden zur Verfügung gestellt, die aus einigen 100 Tonnen amerikanischen Carnotits gewonnen war. Als Verhältnis Ionium : Thorium ergab sich 1 : 23, so daß der γ -Strahlung von Carnotit-Ra maximal $\frac{3}{2}$ Prom. γ -Strahlung von MTh und RdTh beigemischt sind. 4. In zwei Proben Joachimsthaler Pechblende wurde dasselbe Io-Th-Verhältnis zu 1 : 0,9 bestimmt. Der γ -Strahlung des Joachimsthaler Radiums wären dann nur 0,006 Prom. γ -Strahlung von Thorprodukten beigemischt. 5. Letzterer Befund ist in Übereinstimmung mit einem von St. Meyer und Ulrich kürzlich auf anderem Wege erhaltenen Ergebnis. Die Verf. schieben den Unterschied gegenüber früheren Bestimmungen des Io-Th-Verhältnisses (3 : 7) auf Mängel in dem seinerzeitigen Verfahren.

K. W. F. KOHLRAUSCH.

Henry A. Erikson. The isolation of two positive bodies in thorium active deposit. Phys. Rev. (2) **25**, 890—891, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Etwa 200 mg Thoriumnitrat werden in Wasser gelöst; ein durchgesendeter Luftstrom sammelt Th-Emanation in einem großen Behälter, aus dem ein zweiter Luftstrom die Emanation mit Zerfallsprodukten in dünner Schicht über eine geladene Metallplatte streichen läßt. Der lokale Aktivitätsunterschied dieser Platte wird untersucht, indem ihre verschiedenen Stellen unter einem Ionisationsgefäß mit kleiner Öffnung im Boden exponiert werden. Es ergeben sich zwei Stellen maximaler Aktivität als Zeichen für das Vorhandensein zweier positiv geladener aktiver Körper mit entweder verschiedener mechanischer Beweglichkeit oder verschiedener Ladung. Der Verf. schließt im Gegensatz zu früheren eigenen Untersuchungen auf letzteres, indem er dem schnelleren der beiden Körper doppelte Ladung zuschreibt. Weitere Untersuchung wird in Aussicht gestellt.

K. W. F. KOHLRAUSCH.

Henry A. Erikson. The mobility of the ions of the active deposits of thorium and radium. Phys. Rev. **26**, 629—632, 1925, Nr. 5. Vgl. das vorstehende Referat.

K. W. F. KOHLRAUSCH.

S. C. Lind and D. C. Bardwell. The chemical action of gaseous ions produced by alpha particles. VI. Reactions of the oxides of carbon. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 2675—2697, 1925, Nr. 11. Für die chemischen Wirkungen, die von der Strahlung einer einem Gase beigemischten Emanationsmenge hervorgerufen werden, geben die Verff. folgenden Mechanismus an: Das zusammengesetzte Gasmolekül $A_x B_y$ wird ionisiert, es verliert ein Elektron; also: $A_x B_y + [a] = (A_x B_y)^+ + (-)$. Das Ion $(A_x B_y)^+$ dissoziiert nicht, sondern lagert sich an ein oder mehrere neutrale Moleküle an. Ist nur eine Molekülart vorhanden, so entsteht z. B. $(A_x B_y)^+ + A_x B_y = (A_x B_y)_2^+$. Was mit dem befreiten Elektron geschieht, hängt von den Umständen ab. Die Verff. unterscheiden hauptsächlich zwei Fälle: Wenn im Gase kein Bestandteil mit besonders starker Affinität zum freien Elektron vorhanden ist, dann findet Wiedervereinigung mit dem positiven Komplex auf direktem Wege statt: $(A_x B_y)_n^+ + (-) = (A_x B_y)_n$. Wenn aber ein Gas wie Sauerstoff mit großer Elektronenaffinität anwesend ist, dann entsteht vor der Wiedervereinigung eine Zwischenreaktion $O_2 + (-) = O_2^-$, die von Molekülanlagerung $O_2^- + n O_2 = (O_2)_n^-$ gefolgt sein kann. Die darauf stattfindende Wiedervereinigung bedingt dann eine kräftige Oxydation. Von der Art des hier skizzierten Vorganges hängt es ab, welcher Wert gefunden wird für M/N , das ist das Verhältnis der Zahl der reagierenden Moleküle zur Zahl der erzeugten Ionenpaare. — Experimentell bearbeitet wurde 1. die Zersetzung von Kohlenoxyd; außer Kohle und Kohlendioxyd entsteht anscheinend ein Kohlen-suboxyd als dünner Wandniederschlag. Das Verhältnis CO/CO_2 wird zu 3:1 gefunden. Das Verhältnis $M_{CO}:N_{CO}$ hat ungefähr den Wert 2, variiert aber etwas im Laufe des Versuchs. 2. Oxydierung von CO. Es ergibt sich $M_{(CO+O_2)}:N_{(CO+O_2)} = 6$ (sowohl das positive Ion, als das Elektron bilden Komplexe). 3. Die Reaktion $2 CO + O_2 = 2 CO_2$ geht bei der Temperatur der flüssigen Luft halb so schnell vor sich wie bei 25°. Feuchtigkeit ist also keine notwendige Bedingung für die Ionisierungsreaktion. 4. Kohlenoxyd und Wasserstoff geben unter α -Bestrahlung eine noch nicht identifizierte weiße feste Substanz. Für $M_{(CO+H_2)}:N_{(CO+H_2)}$ wurde der Wert 3 gefunden. 5. CO_2 wird nicht zerlegt. [Angenommene Ionenreaktion: $CO^+ + CO_2 = (CO_2 \cdot CO_2)^+$; $(CO_2 \cdot CO_2)^+ + (-) = 2 CO_2$]. 6. Eine Mischung von Wasserstoff und CO_2 gibt kein Methan, sondern bildet Wasser und wahrscheinlich Kohlenhydrate sowie ganz wenig CO. 7. Das

Verhältnis $M:N$ für verschiedene Mischungen von CO_2 und H_2 , von CO und H_2 und von CO und O_2 zeigt, daß in allen drei Fällen die Ionen beider Reaktionsteile chemisch aktiv sind.

K. W. F. KOHLRAUSCH.

John Warren Williams. A study of the physical properties of nitromethane. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 2644—2652, 1925, Nr. 11. Unter dem Gesichtspunkt, dem Gleichgewicht $\text{CH}_3\text{NO}_2 = \text{CH}_2:\text{NOOH}$ entsprechend Anomalien physikalischer Konstanten zu finden, untersucht Verf. die spezifische Wärme, den Dampfdruck und die Dichte in Abhängigkeit von der Temperatur sowie die Ultraviolettabsorption. — Die spezifische Wärme der untersuchten Proben ist stark abhängig von deren Vorbehandlung, jedoch sind deutliche Unregelmäßigkeiten vorhanden. Bei den anderen untersuchten Größen fehlen diese. Der Dampfdruck wird zu $\log P = -1928/T + 8,033$; die Dichte zu

$$d_4^{20} (20 \text{ bis } 101) = 1,1668 - 0,001358 \times t - 0,00000055 \times t^2$$

angegeben. Die Ultraviolettabsorption wird bei 3670 Å.-E. vollständig. BRANDES

B. Ray. On the Effect of Chemical Constitution on the X-Ray Spectrum of Sulphur. Phil. Mag. (6) **50**, 505—511, 1925, Nr. 297. [S. 257.]

KULENKAMPE

Otto Ruff, Gerhard Schmidt und Werner Olbrich. Amorpher Kohlenstoff und Graphit. ZS. f. anorg. Chem. **148**, 313—331, 1925, Nr. 4. Verff. untersuchen die Frage, ob amorpher Kohlenstoff als eigene Kohlenstoffform zu betrachten ist, oder ob es nur zwei Kohlenstoffmodifikationen, Graphit und Diamant, gibt. Den Schluß von Debye und Scherrer (Phys. ZS. **18**, 301, 1917) und Kohlischütter (ZS. f. anorg. Chem. **105**, 43, 1919), daß amorphe Kohle nur ein bestimmter Zerteilungszustand von Graphit sei, halten Verff. für unzureichend begründet. Den Hauptgrund für ihre Ansicht, daß amorpher Kohlenstoff als selbständige allotrope Form aufzufassen sei, sehen Verff. darin, daß nur amorphe Kohlen aktivierbar und aktiv sind, graphitische aber um so weniger, je mehr Graphit ihr Röntgenogramm aufweist. Über den Zusammenhang von amorpher Beschaffenheit, Aktivierbarkeit und Aktivität vgl. ZS. f. angew. Chem. 1925. Der Beweis für die selbständige Kohlenstoffform des Rußes stützt sich ferner auf die Beschaffenheit der Röntgenogramme verschiedener untersuchter Kohlen, und zwar aktiver, aktivierbarer und nicht aktivierbarer. Es wurde festgestellt, daß bei den hier untersuchten Kohlen das Aussehen der Interferenzbilder weniger durch eine Veränderung der Teilchengröße als durch eine Änderung des Gehalts an graphitischen Teilchen bestimmt wird. Die amorphe Kohlenstoffform ist nur dem röntgenographisch gekennzeichneten Graphit durch „parakristalline“ Zwischenformen, d. h. durch Formen mit symmetrischer Ordnung der Atome verbunden. Deren Teilchengröße bzw. Schichtdicke ist aber so gering und die Schicht so gekrümmt, daß sie zur Entwicklung erkennbarer Röntgeninterferenzen nicht ausreichen. — Ferner wurde die Umwandlung von amorpher Kohle in Graphit untersucht. Die Versuche wurden mit und ohne Benutzung katalytisch wirkender Stoffe ausgeführt, da Zweifel bestehen, ob die Graphitbildung an der Gegenwart von katalytisch wirksamen Stoffen, z. B. Carbid, gebunden sei, oder ob die Beschaffenheit der Ausgangskohle und die Temperatur maßgebend seien. Reinsten Teerölruß wurde mit und ohne graphitierend wirkenden Stoffen in verschiedenen Atmosphären auf 1600 bis 2000° erhitzt. Die Produkte wurden untersucht 1. durch die Feststellung des Umfangs ihres Abbaues mit Oxydation, 2. durch die Ermittlung ihrer Dichte und elektrischen Leitfähigkeit und 3. durch die Ermittlung der Röntgeninterferenzen. Als Ergebnis kann man

gesagt werden: Bei der Umwandlung von amorphem Kohlenstoff in Graphit bei Verwendung von katalytisch wirksamen Stoffen in Gasphasen spielen folgende Faktoren eine Rolle: die Art des Katalysators, die Höhe seiner Verdampfungstemperatur, die Dissoziation seines Carbids und die Versuchsdauer. SITTING.

Mituo Yamada. A Remark on the Reflection of X-Rays from Fluorite Crystal. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 121—124. Verf. erklärt das anomale Verhalten bei der Reflexion der (100)-Ebene des Flußspats daraus, daß trotz gleicher Flächendichte der Ca- und F-Atome die reflektierende Wirkung der F-Atomschichten mit zunehmendem Gleitwinkel rascher abnimmt als die reflektierende Wirkung der Ca-Atomschichten. Dadurch erscheinen die höheren ungeraden Ordnungen der Reflexion im Verhältnis zu den geraden Ordnungen verstärkt. K. BECKER.

O. Hassel. Über die Kristallstruktur des primären Kaliumphosphats KH_2PO_4 und isomorpher Salze. ZS. f. Elektrochem. **31**, 523—529, 1925, Nr. 10. Primäres Kaliumphosphat KH_2PO_4 kristallisiert tetragonal. Die Abmessungen des Elementarparallelepipeds sind $a = 7,42 \text{ \AA}$, $c = 6,97 \text{ \AA}$. Es enthält vier Moleküle. Die Raumgruppe ist V_d^{12} . Die Koordinaten der K'-Atome sind $(0 \ 0 \ \frac{1}{2})$, $(\frac{1}{2} \ \frac{1}{2} \ 0)$, $(\frac{1}{2} \ 0 \ \frac{3}{4})$, $(0 \ \frac{1}{2} \ \frac{1}{4})$, jene der P-Atome $(0 \ 0 \ 0)$, $(\frac{1}{2} \ \frac{1}{2} \ \frac{1}{2})$, $(\frac{1}{2} \ 0 \ \frac{1}{4})$, $(0 \ \frac{1}{2} \ \frac{3}{4})$. Die O-Atome nehmen die 16 gleichwertigen Punktlagen dieser Raumgruppen mit 3 Freiheitsgraden ein. Die 16 O-Atome gruppieren sich in vier Gruppen zu je 4 Atomen um die P-Atome, so daß im Raumgitter PO_4 -Gruppen erkennbar sind. Die H-Atome nehmen die achtzähligen Punktlagen der Raumgruppen ein. $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$ ist dem Kaliumphosphat isomorph. $a = 7,48$, $c = 7,56 \text{ \AA}$.

K. BECKER.

F. Krüger und A. Sachlowski. Röntgenographische Untersuchungen von wasserstoffbeladenen Palladium-Silberlegierungen. Ann. d. Phys. (4) **78**, 72—82, 1925, Nr. 17. Verf. zeigen mit Hilfe des Debye-Scherrer-Verfahrens, daß Wasserstoff in das Palladium bis zu einer gewissen Sättigung eingeht, wobei wie bei allen festen Lösungen eine Gittererweiterung eintritt. Pd bildet mit Ag ebenfalls Mischkristalle, wobei das Gitter gemäß dem Vegardschen Gesetz erweitert wird. Die Gitterkonstante des Mischkristalls ist additiv jener der beiden Komponenten. Sind die Gitterkonstanten der Ag-Pd-Mischkristalle kleiner als jene des mit Wasserstoff gesättigten Pd, dann vermögen auch die Pd-Ag-Mischkristalle noch Wasserstoff aufzunehmen. Die zu okkludierende Menge Wasserstoff ist der noch möglichen Gittererweiterung proportional. Bei 70 Proz. Ag besitzt der Pd-Ag-Mischkristall dieselbe Gitterkonstante wie das mit Wasserstoff gesättigte Pd. Es wird daher oberhalb von 70 Proz. Ag kein Wasserstoff mehr absorbiert. K. BECKER.

Ralph W. G. Wyckoff, Herbert E. Merwin and Henry S. Washington. X-ray diffraction measurements upon the pyroxenes. Sill. Journ. (5) **10**, 383—397, 1925, Nr. 59. Bei der Untersuchung der Mineralien der Pyroxengruppe nach der Pulvermethode ergab sich, daß mit Ausnahme des Klinoenstatits, Babingtonits, Spodumens, Pyroxmanganits, Alamosits und Sobralits, welche jeder für sich ein eigenes charakteristisches Röntgenbild geben, sämtliche untersuchten Mineralien dieselbe Struktur wie Diopsid, Eustatit, Wollastonit und Rhodonit besitzen. Diopsidähnliche Röntgenogramme gaben Diopsid, Hedenbergit, Aconit, Jadeit, Augit. Eustatitähnlich waren Eustatit, Hypersthen. Wollastonitähnlich waren Wollastonit, Bustamit, Pectolit, Schizolit. Rhodonitähnlich waren Rhodonit, Ca-reicher Rhodonit. Bei der Analyse von Augiten

verschiedener Herkunft zeigte sich, daß ein Ersatz des Fe_2O_3 durch Al_2O_3 keinerlei Einfluß auf das Röntgenbild hat. Dichtemessungen, verbunden mit der Messung der Gitterabstände, führen zu dem Schluß, daß die Oxyde entweder als feinkörnige Gemische von Fe_2O_3 und Al_2O_3 oder anderer Fe^{III} - und Al -Verbindungen vorhanden sind, oder daß Vertretung einer Atomart durch eine andere im Raumgitter stattfindet. Moleküle von der Strukturformel, wie man sie dem Augit zuschreibt, haben im Diopsidgitter keinen Platz. Ein Ersatz des Ferroions durch Magnesiumion in der Pyroxengruppe hat keinen Einfluß auf die Größe der Gitterabmessungen. Werden Fe^{++} oder Mg durch Mn^{++} ersetzt, dann dehnt sich das Gitter leicht, beim Eintritt von Ca stärker aus. K. BECKE

G. Gehlhoff und M. Thomas. Die physikalischen Eigenschaften der Gläser in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. I. Über das elektrische Leitvermögen von Gläsern. ZS. f. techn. Phys. 6, 544–555, 1925, Nr. 10. Es wurden Reihen verschiedener Gläser geschmolzen, deren Zusammensetzung stufenweise verändert war. Die Versuchsanordnung zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit wird erläutert. Als Maß für die Isolationsfähigkeit der Gläser wird diejenige Temperatur genommen, bei der das Leitvermögen $100 \cdot 10^{-10} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ beträgt, sie wird mit T_{k100} bezeichnet. Die Abhängigkeit des elektrischen Leitvermögens von der Zusammensetzung ist durch Kurven dargestellt. Die Messungen sind an Dreistoff- und Vierstoffsystemen ausgeführt. Der Einfluß der Oxyde auf die Leitfähigkeit im Sinne der Steigerung ergibt folgende Reihe: CaO , B_2O_3 , BaO , Fe_2O_3 , PbO , MgO , ZnO , SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O . Bei konstantem Alkaligehalt und steigendem Austausch des K_2O gegen Na_2O nimmt die Isolierfähigkeit nicht gleichmäßig ab, sondern es besteht bei einem bestimmten Mischungsverhältnis ($\text{K}_2\text{O} : \text{Na}_2\text{O}$) ein Optimum unabhängig vom Gesamtalkaligehalt. Die Lage dieses Optimums ist durch die übrigen Glasbestandteile veränderlich. Bei den meisten Gläsern ließ sich ein Zusammenhang zwischen Leitvermögen, Viskosität und chemischer Angreifbarkeit feststellen; auch wurde gefunden, daß der Dissoziationsgrad der Gläser mit steigender Temperatur abnimmt. TEPOH

A. Q. Tool and E. E. Hill. On the constitution and density of glass. Soc. Glass Techn. Sheffield, May 25 and 26, 1925. Nature 116, 118, 1925, Nr. 2907. Glas befindet sich in einem Zustand zwischen flüssig und fest. Seine Beschaffenheit bei gewöhnlicher Temperatur kann als unterkühlt angesehen werden, und zwar nicht allein in Hinsicht auf den Kristallisationsprozeß, d. h. also auf die wahre Erstarrung, sondern auch in Hinsicht auf die Vollendung vieler Prozesse, die für den glasigen Zustand normal sind. TEPOH

G. W. Morey and N. L. Bowen. The ternary system sodium metasilicate–calcium metasilicate–silica. Soc. Glass Techn. Sheffield, May 25 and 26, 1925. Nature 116, 118, 1925, Nr. 2907. Folgende neue Verbindungen wurden gefunden und ihre Eigenschaften untersucht: Die Verbindung $2 \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 3 \text{SiO}_2$ die keinen bestimmten Schmelzpunkt besitzt, sondern eine Flüssigkeit bildet; die Na_2SiO_3 und $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2 \text{CaO} \cdot 3 \text{SiO}_2$ enthält; die Verbindung $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2 \text{CaO} \cdot 3 \text{SiO}_2$, die einen festen Schmelzpunkt bei 1284° hat; die Verbindung $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3 \text{CaO} \cdot 6 \text{SiO}_2$, welche ungleichmäßig bei 1045° schmilzt und dabei eine Mischung von Wollastonit (CaSiO_3) und einem Glase bildet, das annähernd 15 Proz. CaO und 67 Proz. SiO_2 enthält. (Anm. d. Ref.: Gleichartige Untersuchungen über das System Natriumsilikat–Calciumsilikat s. Kultascheff, ZS. f. anorg. Chem. 2, 187, 1903.) TEPOH

R. W. G. Wyckoff and G. W. Morey. X-ray diffraction measurements on some soda-lime-silica glasses. Soc. Glass Techn. Sheffield, May 25 and 26, 1925. Nature **116**, 118, 1925, Nr. 2907. In einigen Fällen wurden die breiten Banden, die man für charakteristisch bei Gläsern hält, gefunden. In anderen wurden enge Banden oder Linien erhalten, welche so scharf waren wie die Linien, die durch Kristalle von Kolloiddimensionen hervorgebracht werden. TEPOHL.

G. Tammann. On glasses as supercooled liquids. Soc. Glass Techn. Sheffield, May 25 and 26, 1925. Nature **116**, 118, 1925, Nr. 2907. Es werden die Einflüsse des Unterkühlungsgrades, der Keimzahl, der Viskosität und anderer Faktoren auf die Gewinnung des glasigen Zustandes besprochen. Die gewöhnlichen Soda-Kalk-Kieselsäuregläser kann man als Gemisch aus den drei Komponenten Na_2SiO_3 , CaSiO_3 und SiO_2 ansehen. Zwei davon, nämlich Na_2SiO_3 und CaSiO_3 , kristallisieren leicht, ebenso auch die Mischungen beider, aus denen sich Mischkristalle abscheiden. Durch einen Überschuß an Kieselsäure wird die Keimzahl dieser Mischkristalle sehr stark verringert, so daß Mischungen von 8 Proz. oder mehr Kieselsäureüberschuß als Glas erstarren. TEPOHL.

W. E. S. Turner. The nature and constitution of glass. Soc. Glass Techn. Sheffield, May 25 and 26, 1925. Nature **116**, 118, 1925, Nr. 2907. Die abnormen Eigenschaften, die an Glas beobachtet wurden, wenn es auf die Kühltemperatur erhitzt wird (z. B. starkes Anwachsen der thermischen Ausdehnung, Wärmeabsorption, Veränderung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit, Änderung der Dichte und des Brechungsindex), finden ihre Fortsetzung im Wechsel der plastischen Eigenschaften, welchen Glas aufweist, wenn es wieder geschmolzen wird, oder wenn die Rohmaterialien beträchtliche Mengen von Feuchtigkeit oder von gewissen Salzen enthalten. Zwei wichtige Gründe wurden gefunden: Molekulare Komplexbildung und die Gegenwart von Verbindungen im Glase. TEPOHL.

W. E. S. Turner. Some Physical properties of silicate glasses and their possible bearing on the history of igneous rocks. Trans. Faraday Soc. **20**, 481—488, 1925, Nr. 3 (Nr. 60). Das physikalische und physikalisch-chemische Verhalten von Gesteinen und Erzen ist bisher erst wenig untersucht. Auch die durch Einfluß von Wasser, Kohlensäure usw., d. h. also durch Verwitterung entstandenen Ablagerungen sind in Hinsicht auf ihre Entstehung meist nur durch Theorien erklärt. Deshalb wird zum Erweitern dieser Kenntnisse das Glas zum Vergleich herangezogen, da es große Ähnlichkeit mit vielen Gesteinen hat und seine Eigenschaften gut bekannt sind. Dichte, thermische Ausdehnung, Kompression: Es werden Formeln angeführt zur Berechnung von Dichte und Ausdehnungskoeffizienten der Gläser aus den entsprechenden Eigenschaften der Komponenten. Ferner ist eine Formel angegeben zur Berechnung der Kompression von Gesteinen usw. aus der spezifischen Kompression der sie bildenden Oxyde. Gelöste Gase in geschmolzenem und erstarrtem Glase: Alle Gläser enthalten kleine Gasmengen teils adsorbiert, teils gelöst. Diese Gasmengen (meist Wasserdampf und Kohlensäure) sind qualitativ abhängig vom Glassatz und von den Ofengasen. Gutes, hartes Glas enthält weniger Gase gelöst als weiches. Bei Erhitzen des Glases werden diese kleinen Gasmengen zum Teil bei 200 bis 300° abgegeben, teils zu Beginn des Schmelzens (400 bis 600°); ein kleiner Rest bleibt selbst bei 1400° noch zurück. Viskosität von geschmolzenem Glase: Die Ergebnisse von Viskositätsmessungen an verschiedenen Gläsern sind angegeben, auch wird die Abhängigkeit der Viskosität von den verschiedenen im Glase enthaltenen Metalloxyden besprochen. Ver-

witterung und Korrosion von Silikatglas: Es sind zahlenmäßige Angaben gemacht über die Absorption von Wasser an der Glasoberfläche. Ferner wird über Versuche berichtet, die die Hydratisierung von Glaspulver durch Kochen mit Wasser (auch bei höheren Temperaturen) betreffen. Die Wasserlöslichkeit von Glas geht parallel mit der Löslichkeit der im Glase enthaltenen Oxyde; die Widerstandsfähigkeit von Glas gegen Wasser wird erhöht durch die Oxyde von Ba, Sr, Ca, Mg, Al, Zn, und zwar steigend in der Reihenfolge, wie aufgeführt. ТЕРОП

M. Le Blanc und M. Kröger. Die Vulkanisation durch Kälte. Kolloid-ZS. **37**, 205—214, 1925, Nr. 4. Nachdem durch Vorversuche die Möglichkeit einer Kältevulkanisierung festgestellt wurde, sind systematische Versuche mit einem dem Schopperschen ähnlichen Apparat durchgeführt. Es werden Belastungs-Dehnungskurven aufgenommen sowie die bleibende Dehnung gemessen, ferner die Viskosität von Kautschuksolen bestimmt, und zwar hinunter bis -60° C. In der Tat zeigen die elastischen Eigenschaften des Rohgummis bei tiefen Temperaturen große Ähnlichkeit mit denen des Kautschuks. Dieser Prozeß wird demnach physikalische Vulkanisation genannt. Es liegt die Vermutung nahe, daß im Schwefelprozeß chemische Vorgänge nicht das Ausschlaggebende sind, vielmehr eine Art Aggregation des kolloid verteilten Rohkautschuks vorliegt. Was bei höherer Temperatur durch den Schwefel bewirkt wird, geschieht bei tieferer Temperatur von selbst. GYEMANT

E. Piwowarsky. Die thermische Schmelzbehandlung und ihre Anwendung auf den Temperguß. Stahl u. Eisen **45**, 2001—2004, 1925, Nr. 49. An Temperguß wurde untersucht, ob der früher gefundene Einfluß der Wärmebehandlung im Schmelzfluß bei Grauguß (Ber. d. Werkstoffausschusses d. V. d. deutschen Eisenhüttenleute Nr. 63, 1925; Stahl u. Eisen **45**, 1455, 1925) auch auf das Verhalten der völlig erstarrten Eisensorten bei den nachfolgenden metallurgischen Verfahren von Einfluß bleibt. Die synthetischen Ausgangsschmelzen des völlig weiß zur Erstarrung gebrachten Eisens hatten die Zusammensetzung: 3,2 Proz. Gesamt-C, 0,00 Proz. Graphit, 0,78 Proz. Mn, 0,90 Proz. Si, 0,04 Proz. H, 0,01 Proz. S und 3,25 Proz. Gesamt-C, 1,55 Proz. Si, 0,68 Proz. Mn, 0,08 Proz. S, 0,03 Proz. P. Es zeigte sich, daß Überhitzung auf 1400 bis 1500° den Carbidgehalt bei anschließendem Glühen verzögert, Überhitzungen bei 1300 und bei 1500° entgegengesetzt wirken, und mit zunehmender Überhitzung des Rohgusses die durch Glühen abgeschiedene Temperkohle zunehmende Neigung zu feinerer Ausbildung erhält. Glühung bei über 900° (im Gebiet großer Kernzahl) kann zu feinerer Temperkohlenausscheidung führen, beschleunigt aber den Zerfallsvorgang nicht, während Glühung um 800° herum (also im Gebiet geringer Kernzahl, also großer Kristallisationsgeschwindigkeit des Graphits) zu grober Temperkohlenausscheidung führen muß. BERNI

F. Sauerwald und H. Wieland. Über die Kerbschlagprobe nach Schüller-Moser und die Kerbzähigkeit von einigen Messingen, Kupfer und Aluminium bei Raumtemperatur und in der Wärme. ZS. f. Metallkd. **17**, 358—364, 392—399, 1925, Nr. 11 u. 12. [S. 217.]

Ernst Bock. Mechanische und metallographische Prüfung von elektrischen Widerstandsschweißungen. Maschinenbau **4**, 989—993, 1925, Nr. 20. [S. 220.]

O. Lechner. Untersuchungen von Gattierungen mit Gußbriketts, verrosteten und unverrosteten Stahlbriketts. Stahl u. Eisen **45**, 1802—1804, 1925, Nr. 44. [S. 218.]

BERNI

K. von Kerpely. Hochwertiges Gußeisen mit erhöhtem Kohlenstoff- und Phosphorgehalt als Elektroofenerzeugnis. Stahl u. Eisen **45**, 2004—2008, 1925, Nr. 49. [S. 218.]

Hubert Altwicker. Über den Einfluß von Kupferoxydul auf Elektrolyt- und Raffinadekupfer. Metall u. Erz **22** (N. F. **13**), 583—594, 1925, Nr. 23. [S. 219.]

Ernst Bock. Die Prüfung von Schweißverbindungen. Maschinenbau **4**, 979—984, 1925, Nr. 20. [S. 219.] BERNDT.

5. Elektrizität und Magnetismus.

John R. Carson. Electric Circuit Theory and the Operational Calculus. Bell Syst. Techn. Journ. **4**, 685—761, 1925, Nr. 4. Erster Teil einer vollständigen Wiedergabe von Vorlesungen, die Verf. im Frühjahr 1925 an der „Moore School of Electrical Engineering of the University of Pennsylvania“ gehalten hat.

HARRY SCHMIDT.

A. Sommerfeld. Über die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die heutige Naturerkenntnis. Strahlentherapie **21**, 1—11, 1925, Nr. 1. Allgemeinverständliche Darstellung der neueren Forschungen über Röntgenstrahlen und Atombau. GLOCKER.

A. Imhof. Beitrag zur Theorie der Dämpfung von Meßgeräten. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. **16**, 465—467, 1925, Nr. 8. Verf. bespricht an Hand von charakteristischen Kurven die bisher wenig beachtete Erscheinung der ungleichen Dämpfung in verschiedenen Zeigerlagen bei Meßinstrumenten. Die Einstellkraft über den ganzen Skalenwinkel ist bei Drehspulinstrumenten und nahezu auch bei elektrodynamischen Instrumenten konstant, nicht aber z. B. bei Weicheisen- und elektrostatischen Instrumenten. Daraus ergibt sich eine je nach Zeigerlage unter Umständen sehr verschiedene Dämpfung. Für die Praxis der Meßinstrumente wirkt die Tatsache ungünstig, daß gerade in jenen Zeigerlagen die Dämpfung besonders stark wird, wo die Reibungsfehler schon ohne Berücksichtigung der Dämpfung am größten werden. Bei aperiodischer Einstellung genügt dann die dem Drehsystem innewohnende kinetische Energie unter Umständen nicht, das System in die richtige Einstelllage zu bewegen. GEYGER.

W. J. H. Moll. A New vibration galvanometer. Journ. scient. instr. **2**, 361—363, 1925, Nr. 11. Es wird ein neues Saiten-Vibrationsgalvanometer beschrieben, dessen schwingendes System aus einer zwischen den Polschuhen eines kleinen Elektromagnets schwingenden Saite (Wolframdraht von 8 cm Länge und 0,01 mm Durchmesser, Widerstand etwa 50 Ohm) besteht, auf deren Mitte ein kleiner Spiegel ($1,2 \times 0,6$ mm) unsymmetrisch aufgekittet ist. Infolge der Trägheit des Spiegels und des Luftwiderstandes macht derselbe eine drehende Bewegung, sobald die Saite aus ihrer Ruhelage abgelenkt wird. Die Sichtbarmachung der Spiegelschwingungen erfolgt mittels einer optischen Ablesevorrichtung in der üblichen Weise, während die Abstimmung auf maximale Empfindlichkeit durch Verändern der Saitenspannung mittels Stellschraube geschieht. Die Empfindlichkeit des Instrumentes ist verhältnismäßig hoch: Bei 100 Per./sec und 1 m Skalenabstand ergibt sich für 10^{-6} Amp. 75 mm Bildverbreiterung. Ein Strom von 10^{-8} Amp. ist also gerade noch wahrnehmbar.

Bei höheren Frequenzen ist die Empfindlichkeit geringer. Es ergibt sich bei 1000 Per./sec für einen Strom von 10^{-6} Amp. 12,5 mm Bildverbreiterung. Die Dämpfung des schwingenden Systems hängt ab von dem Widerstand des Schließungskreises und von der magnetischen Feldstärke, kann somit durch Änderung dieser Größen reguliert werden. In der beigelegten Abbildung ist die Ausführungsform des Instrumentes wiedergegeben.

GEYGER

A. M. Mc Mahon and F. C. Brown. Two new selenium crystal-bridges. Journ. Opt. Soc. Amer. **11**, 221—231, 1925, Nr. 3. Es werden zwei besonders günstige Ausführungsformen von Selenzellen beschrieben, die zum Studium der lichtelektrischen Eigenschaften des Selen dienen. Zur Erzielung einer hohen Lichtempfindlichkeit und Konstanz mußte die Anordnung so getroffen werden, daß die zu untersuchenden Kristalle unter konstantem Druck ein Metaldoppelgitter aus Gold berührten, welches auf einer Glas- oder Quarzplatte auflag. Die Kristalle mit Doppelgitter sind in einer Druckvorrichtung mit Schraubenregulierung eingespannt, und es sind die beiden Gitterelektroden mittels einer Zwischenverbindung aus Woodschem Metall mit den Anschlußklemmen der Zelle verbunden. Die Zellen besitzen einen Dunkelwiderstand von etwa 14000 bzw. 18000 Ohm, die anzulegende Spannung beträgt 2 bis 20 Volt. Am Schlusse der Arbeit wird versucht, die physikalischen Ursachen der Inkonzanz von Selenzellen zu erklären.

GEYGER

Norman Kipping. Demonstrations employing the cathode-ray oscillograph. Proc. Phys. Soc. **37**, 265—266, 1925, Nr. 4. Verf. weist zunächst darauf hin, daß mit Hilfe der bekannten Glimmlampenblinkschaltung in Verbindung mit einer Glühkathodenventilröhre eine der Zeit proportionale Hilfsablenkung des Kathodenstrahles erzeugt werden kann. ein Verfahren, welches bis zu 50000 Per./sec anwendbar ist. Hierauf wird erklärt, wie mit Hilfe des Kathodenstrahloszillographen dynamische Charakteristiken von Elektronenröhren aufgenommen und der Modulationsgrad und der Verzerrungsfaktor von Telefoniesendern bestimmt werden können.

GEYGER

H. Ulich. Über die Messung sehr hoher Elektrolytwiderstände mit Hilfe der Kohlrauschschen Methode. ZS. f. phys. Chem. **115**, 377—384, 1925, Nr. 5/6. Es wird darauf hingewiesen, daß es in vielen Fällen Vorteile bieten kann, bei der Messung sehr hoher Elektrolytwiderstände in der Wechselstrombrücke als Stromquelle einen Elektronenröhrengenerator zu benutzen. Sehr angenehm ist dabei das Fehlen eines Geräusches, wodurch das Abhören im Telefon sehr erleichtert wird. Die beschriebene Meßanordnung gestattet — bei gleichzeitiger Benutzung eines Drehkondensators in einem Brückenzweig — Widerstände der Größenordnung 10^5 Ohm ebenso leicht und sicher zu messen, wie solche von einigen 100 oder 1000 Ohm.

GEYGER

H. Ulich. Zusatz zu der Veröffentlichung von H. Ulich: Über die Messung sehr hoher Elektrolytwiderstände mit Hilfe der Kohlrauschschen Methode. ZS. f. phys. Chem. **117**, 156, 1925, Nr. 1/2. Verf. hat in genannter Veröffentlichung (ZS. f. phys. Chem. **115**, 382, 1925) die Befürchtung ausgesprochen, daß die Verstärkungsmethode von Lorenz und Klauer in Händen von Ungeübten leicht zu einem Übersehen der Fehlerquellen und einer Überschätzung der Genauigkeit führen könne. Im vorliegenden Zusatz zu dieser Veröffentlichung fügt Verf. auf Anregung von Lorenz zur Vermeidung von Mißverständnissen ausdrücklich hinzu, daß die gekennzeichneten Irrtümer auch bei der Verstärkungs-

methode nur dann möglich sind, wenn dem mit ihr Arbeitenden die Tatsache unbekannt ist, daß ein schlechtes Minimum an einer falschen Stelle liegt. GEYGER.

K. Küpfmüller. Über eine technische Hochfrequenzmeßbrücke. Elektr. Nachr.-Techn. 2, 263—270, 1925, Nr. 9. Nach einem Hinweis auf die für technische Messungen bei Hochfrequenz bisher fast ausschließlich benutzten Ausschlags-(Resonanz-) Methoden und auf die Hochfrequenz-Differentialbrücke nach Haus-rath, Hund beschreibt Verf. eine neue Hochfrequenzmeßbrücke, deren Zweige aus Kondensatoren besteht. In Reihe mit dem Meßobjekt wird ein Kondensator gelegt; als Vergleichsnormal dient die Reihenschaltung eines Ohmschen Widerstandes mit einem Normalkondensator. Wie bei den Meßbrücken der Niederfrequenz wird die Anordnung mit Hilfe eines weiteren Kondensators gegen Erde symmetrisch gemacht für die Messung des Scheinwiderstandes von Freileitungen und Kabeln. Für solche Messungen wird außerdem der dem Meßobjekt vorgeschaltete Kondensator in zwei gleiche, symmetrisch angeordnete Kondensatoren aufgeteilt. Bei der Messung der Scheinwiderstände von einpolig geerdeten Anordnungen, z. B. von Antennen, oder bei Messungen an Spulen und Kondensatoren ohne wesentliche Erdkapazität kann der Symmetriekondensator kurzgeschlossen und der zugehörige Pol der Stromquelle geerdet werden. Die störende Wirkung der Erdkapazitäten der Brückenteile wurde durch Anbringung mehrfacher elektrostatischer Schirme beseitigt. Im Nullzweig der Brücke liegt ein Transformator, damit das Nullinstrument geerdet werden kann. Dies ist notwendig, um Ortsänderungen des Beobachters unschädlich zu machen. Die konstruktive Ausführung dieses Transformators, welcher mit magnetischen und kapazitiven Schirmen versehen ist, wird an Hand einer Abbildung erläutert, aus welcher auch einige Abmessungen entnommen werden können. Der im Nullzweig auftretende Strom wird in einem Kristalldetektor gleichgerichtet und mit einem Summerunterbrecher (Tonfrequenzzerhacker) in hörbare Schwingungen verwandelt. Bei der Bemessung dieser Anordnung müssen einige Ergebnisse der Theorie von Gleichrichterkreisen beachtet werden. Es müssen, wie aus den wiedergegebenen theoretischen Erläuterungen hervorgeht, der Gleichstromwiderstand des Verbrauchers und der Wechselstromwiderstand des Generators dem mittleren Detektorwiderstand angepaßt werden. Die für die Messung bestimmten Hochfrequenzwiderstände sind in der von Hahnemann herrührenden doppelt-bifilaren Form aus Konstantandraht hergestellt. Sie sind in zwei voneinander isolierte Metallgehäuse eingebaut, und zwar in vier Dekaden von 1, 10, 100 und 1000 Ohm. Durch Vergleich mit bifilaren Schleifen wurde der Phasenfehler dieses Widerstandssatzes bestimmt; er entspricht maximal einer Induktivität von etwa 500 cm und ist in der Hauptsache durch die Anordnung der Kurbelschalter bedingt, die verhältnismäßig große Schleifen bilden. Bei Wellenlängen zwischen 200 m und 20 km braucht dieser Fehler im allgemeinen nicht berücksichtigt zu werden. — Der Frequenzbereich, in dem die beschriebene Hochfrequenzmeßbrücke verwendet werden kann, ist nur bestimmt durch die Eigenschaften der Transformatoren im Nullzweig. Da der Wirkungsgrad derselben bekanntlich oberhalb und unterhalb eines gewissen Frequenzbandes stark abfällt, ist die Brücke mit zwei auswechselbaren Transformatoren versehen, von denen der eine den Wellenlängenbereich zwischen 200 und 2000 m umfaßt, während der andere für die Wellenlängen über 2 bis etwa 20 km geeignet ist. Die Brücke ergibt in diesem ganzen Bereich eine Einstellungsgenauigkeit von etwa $2 \text{ bis } 10 \cdot 10^{-4}$, je nach der Art des zu messenden Scheinwiderstandes, und zwar bei einer Leistungsaufnahme von etwa 4 VA. Das Brückenverhältnis hat einen maximalen Phasenfehler von etwa 3 min; beim Brückenverhältnis 1:1 beträgt der Phasenfehler

etwa 1 min. Dadurch ist die Grenze für die Meßgenauigkeit gegeben. Man kann eine größere Winkelgenauigkeit noch durch Anwendung des bekannten Substitutionsverfahrens erreichen. Für technische Zwecke wird jedoch die angegebene Winkelgenauigkeit vollkommen genügen.

GEYGER.

Albert Campbell. A new frequency meter of long range. Journ. scient. instr. 2, 381—384, 1925, Nr. 12. Verf. beschreibt zunächst eine einfache Kompensationsschaltung, bestehend aus Ohmschen Widerständen und gegenseitigen Induktivitäten, welche die Frequenz zu messen gestattet: Die Primärspule eines Lufttransformators ist mit einem Kompensationswiderstand hintereinandergeschaltet und an die zu untersuchende Wechselstromquelle angeschlossen, während seine Sekundärspule mit einem zweiten Kompensationswiderstand, einem Zusatzwiderstand und der primären Spule eines Variators für gegenseitige Induktion in Reihe geschaltet ist. Die sekundäre Spule des Variators ist über ein Nullinstrument (Vibrationsgalvanometer oder Telefon) mit den beiden Kompensationswiderständen in Reihe geschaltet. Ist das Nullinstrument stromlos, so ergibt sich die Frequenz aus einer einfachen Formel, welche nur die Widerstände und gegenseitigen Induktivitäten enthält. Die Kompensation erfolgt allein durch Regelung des Variators, und es kann die zu messende Frequenz an dessen Skale unmittelbar abgelesen werden. Die einzelnen Teile der Meßanordnung sind in einer handlichen Konstruktion vereinigt. Der Einfluß der Temperatur, welcher dadurch auftritt, daß der Sekundärkreis des Lufttransformators Kupferspulen enthält, ist bei höheren Frequenzen vernachlässigbar. Bei niederen Frequenzen wird der Temperatureinfluß durch eine Kompensationsvorrichtung berücksichtigt. Der Apparat gestattet, in dem Frequenzbereich 300 bis 4000 Per./sec. die Frequenz auf etwa 1 Prom. genau zu messen.

GEYGER.

P. A. Cooper. A Useful circuit for dielectric constant, power factor, and conductivity measurements at high frequencies. Journ. scient. instr. 2, 342—347, 1925, Nr. 11. Verf. benutzt bei Hochfrequenzmessungen mit Resonanzkreisen und Wellenmesser als Resonanzindikator an Stelle eines thermischen Instrumentes (Thermoelement, Detektor, Hitzdrahtinstrument) einen besonderen Hochfrequenzkreis mit Glühkathodengleichrichter und Galvanometer. Diese Anordnung soll sich durch hohe Empfindlichkeit und bequeme Handhabung auszeichnen. Die Messungen werden nach der Substitutionsmethode ausgeführt. Es wird gezeigt, wie mit einer solchen Anordnung Dielektrizitätskonstanten, Leistungsfaktoren und Ableitungen gemessen werden können.

GEYGER.

Axel G. Jensen. Potentiometer arrangement for measuring micro-voltages at radio frequencies. Phys. Rev. (2) 26, 118—120, 1925, Nr. 1. Verf. beschreibt ein handliches Hochfrequenzpotentiometer, welches z. B. bei $3 \cdot 10^6$ Per./sec Spannungen von der Größenordnung 0,1 bis 1 Mikrovolt auf 1 Proz. genau zu messen gestattet. Der Spannungsteiler besteht aus Manganindraht der bifilar auf ein Hartgummitoroid aufgewickelt ist. Der induktive Widerstand dieses Teilers beträgt etwa 3,5 Proz. des Ohmschen Widerstandes. Die Abgleichung erfolgt mit Hilfe eines Thermoelementes in Verbindung mit einem Weston-Mikroamperemeter, als Stromquelle wird ein kleiner Röhrengenerator benutzt. Der Apparat dient hauptsächlich zu Messungen an Empfangsapparaten der drahtlosen Telephonie.

GEYGER.

M. Schenkel. Der Blindleistungsverbrauch von Gleichrichteranlagen und seine Messung. Elektrot. ZS. 46, 1369—1371 und 1399—1405, 1925, Nr. 36.

und 37. Nach kurzer Erörterung des Standes der bisherigen Arbeiten über die Leistungsfaktorfrage und den Blindverbrauch bei Gleichrichteranlagen wird zunächst allgemein der Begriff des Blindverbrauchs für den Fall erörtert, daß Ströme und Spannungen an der Verbrauchsstelle nicht rein sinusförmig sind. Sodann wird besprochen, wie in solchen Fällen der Blindverbrauch zu messen ist. Hierauf werden die häufigst vorkommenden Strom- und Spannungsformen an der Zuführungsstelle zu Gleichrichteranlagen, und zwar sowohl für dreiphasig wie für sechsphasig gespeiste Vakuumgefäße nach oszillographischen Messungen abgebildet und in ihre höheren Harmonischen zerlegt. Durch Nachweis des Blindverbrauchs mit Hilfe von wattmetrischen Messungen und Blindverbrauchs-zählermessungen an einer bestimmten Gleichrichteranlage wird dann gezeigt, wie sich der Blindverbrauch für den die Anlage speisenden Transformator allein, sodann für den Transformator und das in der Gleichrichteranlage vorhandene induktive Zubehör und endlich für den Anschluß der vollen Gleichrichteranlage stellt. Für den letzteren Fall werden noch durch Messungen die Unterschiede nachgewiesen, welche sich ergeben, wenn der Gleichrichter auf Widerstände oder auf andere Stromkreise arbeitet. Schließlich wird gezeigt, wie sich der Blindverbrauch ändert, wenn durch eine Reguliervorrichtung die Spannung der Gleichrichteranlage gleichstromseitig verändert wird. Zum Schlusse werden einige Betrachtungen angestellt, deren Zweck es ist, den Unterschied zwischen dem Leistungsfaktor einer Gleichrichteranlage und dem Kosinus eines Phasenverschiebungswinkels der Vorstellung nahe zu bringen.

GEYGER.

Joseph S. Carroll. Some Features and Improvements on the High-Voltage Wattmeter. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 44, 943—948, 1925, Nr. 9. Es wird eine sehr ausführliche Beschreibung eines Hochspannungswattmeters mit Spannungs- und Scheitelwertmesser gegeben. Das Instrument, welches bis zu 175 kV anwendbar ist, wird unter Vermeidung von Meßwandlern unmittelbar an die zu untersuchende Hochspannungsanlage angeschlossen und besteht im wesentlichen aus einem gewöhnlichen elektrodynamischen Wattmeter, dessen Stromspule zusammen mit einem Strommesser in den Hauptstromkreis eingeschaltet wird, während die Spannungsspule mit einem elektrostatisch abgeschirmten Wasserwiderstand in Reihe geschaltet ist. Der Wasserwiderstand wird von einem Wasserstrom durchflossen, dessen Geschwindigkeit so einreguliert wird, daß trotz der Temperaturerhöhung des Wassers durch die Stromwärme der Widerstand für eine gewisse Stromstärke konstant bleibt. Diese Regelung erfolgt mittels eines Hilfswattmeters. Die Scheitelspannungsmessung wird mit Hilfe einer synchron rotierenden Kontaktvorrichtung ausgeführt, welche in manchen Fällen durch eine Glühkathodenventilröhre ersetzt werden kann.

GEYGER.

S. C. Hoare. Accuracy of Alternating-Current Test Instruments. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 44, 969—973, 1925, Nr. 9. Verf. gibt einen Überblick über die bei Wechselstrommeßgeräten vorhandenen Fehlerquellen, berichtet über die verschiedenartigen Mittel zur Vermeidung derselben und zeigt eine Reihe von experimentell ermittelten Fehlerkurven. Es werden folgende Fehler behandelt: Ermüdungs- und Nachwirkungserscheinungen an den Instrumentfedern, Temperatureinflüsse durch Eigenerwärmung und Änderung der Raumtemperatur, Phasenfehler an Wattmetern, Einfluß der Frequenz und der Wellenform, Hysteresefehler bei Weicheiseninstrumenten, Fremdfeldeinflüsse bei eisengeschirmten Meßgeräten.

GEYGER.

B. G. Churcher. Apparatus for small alternating current power measurements. Journ. scient. instr. 2, 241—250, 1925, Nr. 8. Es wird eine Präzisions-

meßeinrichtung für Wechselstromleistungsmessungen bei kleinen Leistungsfaktoren beschrieben, welche bei niederen und mittleren Frequenzen verwendbar ist. Sie besteht aus einem eisenlosen Wattmeter und einem Voltmeter, zwei besonders sorgfältig aufgebauten Spezialinstrumenten mit Spiegelablesung, welche mit einem Gleichstrom-Kompensationsapparat geeicht werden. Da es bei kleinen Leistungsfaktoren wichtig ist, den Phasenfehler des Leistungsmessers zu berücksichtigen, ist eine Vorrichtung zur Bestimmung des bei verschiedenen Vorwiderständen im Spannungskreis durch die Induktivität der Spannungsspule verursachten Phasenfehlers vorgesehen. Der Stromspulenphasenfehler ist durch weitgehende Unterteilung der Stromspulenwicklung (verdillte Drähte) und durch Vermeidung von Metallteilen in der Nähe der Stromspule so reduziert, daß er vernachlässigt werden darf. Einige Versuchsmessungen, welche zur Prüfung der Apparatur dienten, werden mitgeteilt.

GEYGER.

G. Ettisch. Eine Mikrochinhydronelektrode. *ZS. f. wiss. Mikrosk.* **42**, 302—306, 1925, Nr. 3. Beschreibung und Anwendungsvorschrift einer Elektrode zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration von Flüssigkeiten, von denen nur geringe Mengen zur Verfügung sind.

KNIPPING.

Reinhold Fürth. Zur physikalischen Chemie der Farbstoffe. I. Eine neue Methode zur Bestimmung der elektrischen Ladung der Farbstofflösungen. *Kolloid-ZS.* **37**, 200—204, 1925, Nr. 4. Es wird eine neue katalytische Methode beschrieben, welche für Farbstoffe sehr geeignet ist. Die Stromzuführung zum Elektrolyten bewirken farblose feste Tonsteine, die vor dem Versuch mit Wasser zu tränken sind. Die Farbstoffe bewirken bei ihrer Wanderung eine deutliche Anfärbung des entsprechenden Steines schon nach einigen Minuten Stromdurchgang. Eine Störung durch Elektrodenprodukte ist hier nicht zu befürchten.

GYEMANT.

W. Kopaczewski. La turgoelectricité. *C. R.* **181**, 244—246, 1925, Nr. 6. Während der Quellung von gewissen Substanzen (Mucin, Gelatine, Edestin, Stärke usw.) zeigt ein angelegtes Kapillarelektrometer deutliche Oszillationen. Verf. führt das auf Doppelschichten zurück, die während der Quellung gebildet werden (Turgoelektrizität).

GYEMANT.

M. Jeżewski. Influence du champ magnétique sur les constantes diélectriques des cristaux liquides. *Krakauer Anzeiger* 1923 (A), S. 43—52, Nr. 1/10. Der Inhalt deckt sich mit der gleichnamigen Arbeit im *Journ. de phys. et le Radium* (6) **5**, 59—64, 1924, Nr. 2 [s. diese Ber. **5**, 1431, 1924; **6**, 23, 1925; *Ann. d. Phys.* (4) **75**, 108, 1924, Nr. 17].

R. JAEGER.

M. Jeżewski. Sur la détermination des constantes diélectriques par la méthode de résonance électrique. *Krakauer Anzeiger* 1920 (A), S. 88—102, Nr. 1/10. Die gleiche Arbeit befindet sich in *S.-A. Poln. Akad. Ber.* 1920, S. 88—102 (s. diese Ber. **4**, 236, 1923).

R. JAEGER.

M. Jeżewski. Sur la variation des constantes diélectriques et des densités de quelques liquides avec la température. *Krakauer Anzeiger* 1921 (A), S. 105—114, Nr. 1/10. [Vgl. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **3**, 293—308, diese Ber. **4**, 236—237, 1923.]

R. JAEGER.

P. Walden, H. Ulich und Otto Werner. Über Dielektrizitätskonstanten von Elektrolytlösungen. I. Beschreibung einer Apparatur zur Be-

stimmung der Dielektrizitätskonstanten leitender Lösungen. ZS. f. phys. Chem. **115**, 177—202, 1925, Nr. 3/4. Die Schwierigkeiten der dielektrischen Durchforschung von Elektrolytlösungen, auf die von den Verff. ausführlich aufmerksam gemacht wurde (Walden und Ulich, ZS. f. phys. Chem. **110**, 43, 1924; Walden und O. Werner, ebenda **111**, 465, 1924), wollen sie zum Teil mit Hilfe moderner Hilfsmittel überwinden. Die aus diesem Grunde neu aufgenommene Bearbeitung des Problems führte zunächst zu einer verbesserten Apparatur, die im vorliegenden ersten Teil der Arbeit erläutert wird. Zur Erregung der elektrischen Schwingung von 4,5 m Länge diente die Elektronenröhrenschaltung nach Holborn (ZS. f. Phys. **6**, 328, 1921). Resonanzkreis, Meßkondensator, Flüssigkeitskondensator und Detektorkreis werden genau beschrieben. Änderungen der D. K. konnten bis zu $1/1000$ ihres Wertes und bis zu Leitfähigkeiten von $\kappa = 10^{-4}$ ermittelt werden. Als Eichflüssigkeiten dienten Benzol-Acetongemische (Drude).

R. JAEGER.

P. Walden, H. Ulich und O. Werner. Über Dielektrizitätskonstanten von Elektrolytlösungen. II. Allgemeiner Überblick: Einfluß gelöster Salze auf die Dielektrizitätskonstanten verschiedenartiger Lösungsmittel. ZS. f. phys. Chem. **116**, 261—290, 1925, Nr. 3/4. Vgl. das vorstehende Referat. Das experimentelle Material wird in zwei Abschnitte geteilt, die die Lösungsmittel geringer und Lösungsmittel höherer Dielektrizitätskonstanten (D. K.) umfassen. Die benutzten Lösungsmittel mit den von den Verff. gefundenen D. K. sind folgende:

Stoff	D. K.	Temp. °C	Stoff	D. K.	Temp. °C
Chloroform CHCl_3	4,93	20	Techn. Anilin $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.	(6,76)	12—14
Brombenzol $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$. . .	5,47	12—14	o-Dichlorbenzol $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$.	7,50	20
Chlorbenzol $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$. . .	5,65	12—14	Sym. Tetrachloräthan $(\text{CHCl}_2)_2$.	8,20	20
Äthylanilin $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}(\text{C}_2\text{H}_5)$	5,76	20	Äthylenchlorid $(\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl})_2$.	9,96	20

Als Salze kamen zur Verwendung Tetrapropylammoniumjodid, Diäthylaminhydrochlorid als Typ eines schwachen Salzes, salzsaures Anilin und Ammoniumjodid. Im zweiten Abschnitt dienten als Lösungsmittel

Stoff	D. K.
Pyridin $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	12,50
m-Nitrotoluol $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)\text{NO}_2$. .	23,80
Wasser H_2O	80,50

bei $t = 20^\circ$. Als Standardsalz diente wieder Tetrapropylammoniumjodid. In Pyridin wurden Diäthylaminhydrochlorid und in Wasser die anorganischen Salze KCl , BaCl_2 und CdBr_2 gemessen. Die Tabellen lassen sich wegen Raum-mangel nicht wiedergeben. Zusammenfassend ergibt sich, daß sich besonders für starke Elektrolyte die D. K. in Abhängigkeit von der Konzentration in zunächst geradlinigem Verlauf verringert, durch ein Minimum geht und dann häufig über die D. K. des reinen Solvens hinaus steigt. Die Abnahme der D. K. ist mit der Debyeschen Theorie in Einklang. Das Ansteigen der D. K. könnte durch Bildung von Komplexionen verständlich werden, zumal im Hinblick auf die Ähnlichkeit des Verhaltens kolloidaler Lösungen (Errera). Dieser Punkt ist Gegenstand

weiterer Untersuchungen. In Wasser konnte bei den bisher verwandten Elektrolyten nur der absteigende Ast realisiert werden. Der Winkel des geradlinigen Abfalls der D.K. bei höchsten Verdünnungen sowie die Lage des Minimums lassen sich in gesetzmäßigen Zusammenhang mit der D.K. der Lösungsmittel bringen.

R. JAEGER.

P. Nicolau. Einfluß des Härtens und des Anlassens auf die elektromotorisch-thermoelektrische Kraft einiger Stähle. *Rev. de Métallurgie* **22**, 539—544, 1925. Die Kurven, deren Abszissen die elektromotorisch-thermoelektrische Kraft in Millivolt und die Anlaßtemperatur sind, bestehen aus zwei Geraden, die sich in einem stumpfen Winkel schneiden. Der über 250 bis 300° liegende Teil der Kurve ist horizontal, während der andere unter 250° liegende Teil mehr oder weniger geneigt ist. Der Schnittpunkt der beiden Geraden stimmt genau mit der Änderung der Festigkeitskurve überein, weshalb es naheliegend ist, für beide Erscheinungen dieselbe Ursache anzunehmen, nämlich den Austenit.

*WILKE.

L. S. Örnstein. Anwendung der Lichtquanten in der Elektronentheorie der Metalle. *ZS. f. Phys.* **32**, 673—677, 1925, Nr. 9. Verf. macht den Versuch, die Lichtquantenhypothese in die Elektronentheorie der Metalle einzuführen, indem er sich vorstellt, daß die Wärmestrahlung im Metall in Form von Lichtquanten anwesend ist. Diese Strahlung ionisiert die Atome. Ferner nimmt Verf. an, daß die so losgelösten Elektronen entsprechend den Versuchen von Ramsauer durch die Atome frei hindurchfliegen, so daß ihre freie Weglänge nur durch die Ionen bestimmt ist. Verf. wird zum Wiedemann-Franzsehen Gesetz geführt.

W. MEISSNER.

Albert Perrier. Sur des phénomènes électromécaniques et les électrons libres des métaux. *Bull. soc. vaud.* **55**, 309—313, 1925, Nr. 215. Die Arbeit beschäftigt sich mit den mechanischen Effekten, die parallel zur Stromrichtung auftreten, und mit der Zahl der freien Elektronen in Metallen. Dabei stellt Verf. sich ganz auf den Standpunkt der klassischen Theorien der freien Elektronen. Er berechnet die Kraft, die bei Stromänderung durch das elektrische Feld auf die Metallionen in der Stromrichtung ausgeübt wird, und findet, daß dieser Effekt bei Benutzung der Resonanz nachweisbar sein und zu einer Bestimmung von e/m führen könnte. Die Zahl der freien Elektronen pro Kubikzentimeter will Verf. an Hand seiner theoretischen Ableitungen mit Hilfe von Hochfrequenzschwingungen festzustellen versuchen.

W. MEISSNER.

G. Borelius. Die Elektrizitätsleitung in Mischkristallegierungen. *Ann. d. Phys.* (4) **77**, 109—137, 1925, Nr. 10. Im Anschluß an Högendahl (Phil. Mag. **48**, 349, 1924) berechnet Verf. die Konzentrationsabhängigkeit der Leitfähigkeit κ von Mischkristallegierungen, indem er setzt

$$\kappa = \frac{e^2}{2m} \left(\frac{N_1 L_1}{u_1} + \frac{N_2 L_2}{u_2} \right).$$

Hierbei ist e die Ladung, m die Masse des Elektrons, N die Zahl der Elektronen pro Kubikzentimeter, L ihre freie Weglänge, u ihre Geschwindigkeit. Index 1 bezieht sich auf die eine, Index 2 auf die andere Komponente. N und u werden wie in der Wienschen Theorie konstant, aber im Gegensatz zu Högendahl für die beiden Komponenten verschieden angenommen. Durch Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen werden Ausdrücke für L in Abhängigkeit von den Konzentrationen bei ungeordneter Atomverteilung gewonnen und eine Formel für die Leitfähigkeit

beim absoluten Nullpunkt aufgestellt. Ferner wird abgeleitet, daß in den Mischkristallegierungen auch bei mittleren Konzentrationen ein von der Temperatur in erster Annäherung unabhängiger Zusatzwiderstand auftritt. Beim Vergleich der Resultate mit der Erfahrung wird die Leitfähigkeit bei $T = 0$ aus dem von T unabhängigen Zusatzwiderstand, der aus den Beobachtungen berechnet wird, entnommen. Auch der Fall geordneter Atomverteilung wird behandelt. Es ergibt sich, daß bei den meisten Legierungen ungeordnete Atomverteilung, geordnete Atomverteilung nur in einzelnen Fällen und bei bestimmter Konzentration vorhanden ist. Schließlich werden die mittleren Weglängen und Elektronengeschwindigkeiten, zu denen die Theorie führt, berechnet. Letztere liegen zwischen 8 und $19 \cdot 10^6$ cm/sec.

W. MEISSNER.

E. Bodin. Sur le mécanisme de l'émission du rayonnement dans les cellules de grande résistance électrique. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 60 S—61 S, 1925, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 216.] [S. 259.]

DONAT.

H. André. Conductibilité par les colloïdes métalliques et ses applications électrotechniques. C. R. 181, 243—244, 1925, Nr. 6. Kolloide Metallösungen zeigen eine sehr hohe elektrische Leitfähigkeit. Man kann solche bei elektrolytischen Gleichrichtern als Flüssigkeit verwenden, indem man sie mit einem Metall kombiniert, welches isolierende Oxyde bildet. Die Kapazität solcher Systeme ist beträchtlich, die Stromdichte ist 1 bis 2 Amp /cm², während Spannungen von 20 bis 80 Volt gleichgerichtet werden.

GYEMANT.

G. Gehlhoff und **M. Thomas.** Die physikalischen Eigenschaften der Gläser in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. I. Über das elektrische Leitvermögen von Gläsern. ZS. f. techn. Phys. 6, 544—554, 1925, Nr. 10. [S. 236.]

TEPOHL.

J. W. Rebbeck und **J. B. Ferguson.** The electrolysis of soda-lime glass. I. Evolution of gas and its relation to sorption and conductivity. Journ. Amer. Chem. Soc. 46, 1991—2002, 1924, Nr. 9. Die Verf. untersuchen die Gasabgabe von Natron-Kalkglas unter verschiedenen Bedingungen. Sie destillieren im Vakuum in ein Glasgefäß mit eingeschmolzener Elektrode Quecksilber, so daß letzteres mit der Elektrode in Berührung kommt und nun als dem Glase anliegende Innenelektrode dient; als Außenelektrode verwenden sie entweder Quecksilber, Öl, Glycerin oder eine Lösung von Natriumhydroxyd, deren Temperatur durch einen Thermostaten konstant gehalten wird. Beobachtet wird die unter gewissen Bedingungen an der Innenwandung des Glases auftretende Gasentwicklung. — Ohne angelegtes Potential machte sich bei 100° keine, oberhalb 200° eine deutliche Gasentwicklung bemerkbar. Elektrolysieren des Glases (Quecksilber innen als Kathode) ergab bei einer Potentialdifferenz von 1,3 Volt bei 94° C Gasentwicklung, bei 1,0 Volt nicht. War das Quecksilber innen Anode, so trat keine Gasentwicklung ein; entsprechend konnte das entwickelte Gas durch Umkehren des Potentials zum Verschwinden gebracht werden. Hatte man das Glas vor der Untersuchung bei 350° gründlich ausgeheizt, so trat auch beim Elektrolysieren keine Gasbildung auf. — Die Analyse des entwickelten Gases ergab eine Zusammensetzung aus Wasserstoff und Sauerstoff. Hieraus und aus einigen weiteren Versuchen schließen die Verf., daß es sich bei der Gasbildung um die Einwirkung von Natrium auf adsorbiertes Wasser und die gleichzeitige Elektrolyse des gebildeten Hydroxyds handelt. — Ferner entnehmen sie ihren Versuchen, daß die Adsorption von Wasser den elektrischen Widerstand

von Natron-Kalkglas nicht beeinflußt, und stellen die Vermutung auf, daß Wasserstoffionen durch Glas adsorbiert werden und sich hierin unter der Einwirkung elektrischer Felder verschieben können. SUHRMANN.

K. T. Compton and C. C. van Voorhis. Probability of ionization of gas molecules by electron impacts. Phys. Rev. (2) **26**, 436—453, 1925, Nr. 4. Gegenstand der Untersuchung ist die in Abweichung von der Townsendschen Theorie von Bergen Davis [Phys. Rev. (1) **24**, 93, 1907] und K. T. Compton [Phys. Rev. (2) **7**, 489, 501, 509, 1916] aufgestellte Beziehung für die aus einem

Stoß sich ergebende Ionisierungswahrscheinlichkeit $P = \frac{V - V_i}{V}$, wenn die anregende Spannung V größer ist als die Ionisierungsspannung V_i . Verff. knüpfen an die Versuche von Kossel (Ann. d. Phys. **37**, 393, 1912) und Mayer (Ann. d. Phys. **45**, 1, 1914) an, die für die Ionisierungswahrscheinlichkeit ein schwaches Maximum von etwa 50 Proz. bei ungefähr 150 Volt ergaben. Trotz der vor etwa einem Jahre erschienenen Untersuchungen von Hughes und Klein über den gleichen Gegenstand (Phys. Rev. **23**, 111, 450, 1924), die hier im allgemeinen bestätigt werden, glauben Verff., ihre damals eben begonnene Arbeit fortsetzen zu müssen, da sie überzeugt sind, alle bisher gebrauchten Methoden an Genauigkeit zu übertreffen. Ein von einer Glühkathode ausgehendes, ausgeblendetes schmales Elektronenbündel tritt in den zylindrischen, allseitig geschlossenen Stoßraum ein; die der Eintrittsöffnung gegenüberliegende Grundfläche wird von einer mehrplattigen „Elektronenfalle“ gebildet. In seinem Innern birgt der Stoßraum eine Auffangelektrode, die die Ionisationsprodukte aus der Bahn des Elektronenstrahles ziehen soll. Sie besteht aus fünf dünnen, der Zylinderachse parallelen Drähten, die an ihren Enden durch zwei entsprechende Drahtringe miteinander verbunden sind. Durch ihre geringe Oberfläche soll eine photoelektrische Aufladung, hervorgerufen durch das Stoßleuchten im Gase, nach Möglichkeit vermieden werden. Die durch das Feld der Auffangelektrode bedingte Störung des „feldfreien“ Raumes wird experimentell und rechnerisch bestimmt. Es zeigte sich, daß maximal (in der Zylindermitte) 40 Proz. des zwischen Auffangelektrode und Zylinder angelegten Potentials zur Geltung kamen. Die benutzten Gasdrucke bewegten sich zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$ mm Hg und konnten mit einem McLeod'schen Manometer auf 1 Proz. genau bestimmt werden. Die Wahrscheinlichkeit für ein Elektron, mehr als einen ionisierenden Zusammenstoß zu erleiden, war also sehr gering. Die in der Ionisationskammer durch Temperaturerhöhung (maximal 26° C) bedingte Druckänderung wurde bestimmt, indem der ganze Apparat als Ionisationsmanometer benutzt wurde. An den experimentell erhaltenen Daten mußten verschiedene Korrekturen angebracht werden, von denen die durch das in der Ionisationskammer bestehende Feld bedingte am meisten ins Gewicht fiel. Es gelang, die endgültigen Kurven, die noch auf erzeugte Ionenzahl N je 1 cm Weglänge bei 1 mm Gasdruck umgerechnet wurden, in ziemlich enge Grenzen einzuschließen. Sie alle zeigen ein Maximum. Das Gesamtergebnis kann man in einer Tabelle angeben:

	H ₂	He	Ne	A	N ₂	Hg	HCl
N (max.)	3,55	1,65	3,22	10,35	9,96	19,44	17,30
V (max.) Volt. . . .	145	210	340	140	175	135	130
P (max.) Proz. . . .	29	20,9	25,4	46,6	42,3	23,9	55,8

Die Ionisation begann in allen Fällen beim Ionisierungspotential, außer bei N_2 , wo sich schon bei 10 V eine schwache Ionisierung zeigte, die auf Spuren von aktivem Stickstoff zurückgeführt wird.

QUARDER.

L. Wertenstein et A. Muszkat. Sur l'application de l'électromètre à l'étude de fluctuations radioactives. C. R. Séances Soc. Pol. de phys. **1**, 72—78, 1920/21. Verff. beabsichtigen eine erneute Prüfung der Schweidler'schen Theorie der radioaktiven Schwankungen. Sie gehen davon aus, daß a) man im allgemeinen nicht mit einem homogenen α -Strahlenbüschel gearbeitet hat, b) man bei Benutzung eines Elektrometers der Tatsache Rechnung tragen muß, daß die Ablesung eines Elektrometerausschlages nur dann etwas über den elektrischen Zustand des Elektrometers aussagt, wenn im Augenblick der Ablesung das Gleichgewicht erreicht ist. Sie unterscheiden, ob man ein elektrisch vollständig isoliertes, oder ein über einen sehr großen Widerstand (Bronsonmethode) geerdetes System benutzt. Die von Campbell (Proc. Cambridge Phil. Soc. **15**, 117, 1909; Fortschr. d. Phys. **65** [2], 26, 1909) entwickelte Theorie ist nur auf ein Elektrometer in der Bronsonschaltung anwendbar. Verff. untersuchen daher die beim ersten Falle vorliegenden Verhältnisse unter Zugrundelegung einer Differentialgleichung, die in der Form die gleiche wie die von Langevin und Smoluchowski beim Studium der Brownschen Bewegung angewandte ist. Es wird die zu erwartende Schwankung berechnet, und zwar, wenn die Bewegung des Elektrometers 1. aperiodisch oder 2. eine gedämpfte periodische Schwingung ist. Beide Fälle werden experimentell nach der von Geiger [Phil. Mag. (6) **15**, 539, 1908; Fortschr. d. Phys. **64** [2], 168, 1908] angewandten Methode geprüft. Als Verbesserungen werden erwähnt, daß die untersuchte Strahlenquelle ein Bündel gut paralleler α -Strahlen lieferte, und daß der Ionenstrom sehr nahe gleich dem Sättigungsstrom war. Es wurde bei den Versuchen stets dieselbe Apparatur benutzt, im zweiten Falle des periodisch schwingenden Elektrometers wurde nur der sehr feine Aufhängefaden durch einen stärkeren mit größerem Torsionskoeffizienten ersetzt. Aus je 800 Elektrometerausschlägen ergab sich in beiden Fällen sehr gute Übereinstimmung mit den vorher theoretisch berechneten Werten.

PHILIPP.

P. M. S. Blackett. The Ejections of Protons from Nitrogen Nuclei, Photographed by the Wilson Method. Proc. Roy. Soc. London (A) **107**, 349—360, 1925, Nr. 742. Der Verf. hat eine automatisch auslösbare Wilsonsche Nebelkammer konstruiert, die es ermöglichte, alle 10 bis 15 Sekunden eine Expansion und eine gleichzeitige photographische Aufnahme der durch die α -Strahlen von $ThB + C$ erzeugten Nebelbahnen auszuführen. Als Füllgas diente Stickstoff. Dem Stickstoff wurden 5 bis 20 Proz. Sauerstoff zugesetzt, um schärfere Bahnen zu erhalten. Es wurden 23000 Aufnahmen gemacht und dabei rund 270000 α -Strahlbahnen der Reichweite 8,6 cm und 145000 der Reichweite 4,8 cm erhalten. Unter diesen α -Strahlbahnen waren eine große Zahl (etwa 300), die Verzweigungen aufwiesen, wie sie bei geeigneten Zusammenstößen zwischen α -Strahl und den Gasatomen auftreten müssen. Eine Reihe sehr schöner Reproduktionen zeigt diese Verzweigungen. In Wasserstoff und Helium waren Winkel und Länge der Zweige (die photographischen Aufnahmen wurden alle in zwei zueinander senkrechten Ebenen gemacht) in voller Übereinstimmung mit den aus Energie- und Impulssatz berechneten Daten. Im Stickstoff wurden dagegen acht Verzweigungen erhalten, deren einer Zweig sehr wahrscheinlich von einem aus dem Stickstoffkern herausgeworfenen Wasserstoffkern herrührt und deren Größen- und Winkelverhältnisse nicht den elastischen Stoßgesetzen entsprechen. Der Verf. deutet dies dahin, daß das den Stickstoffkern zer-

trümmernde α -Teilchen in dem Kern festgehalten wird, so daß ein Sauerstoffisotop vom Atomgewicht 17 und ein freier Wasserstoffkern entsteht, und er zeigt, daß die Verzweigungsbahnen mit dieser Annahme rechnerisch vereinbar sind.

MEITNER.

Hans Pettersson. The Reflexion of α -particles against Atomic Nuclei. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) 19, Nr. 15, 16 S., 1925, Heft 2. [S. 231.]

S. C. Lind and D. C. Bardwell. The chemical action of gaseous ions produced by alpha particles. VI. Reactions of the oxides of carbon. Journ. Amer. Chem. Soc. 47, 2675—2697, 1925, Nr. 11. [S. 233.] KOHLRAUSCH.

Arthur H. Compton and Alfred W. Simon. Measurements of β -rays associated with scattered x-rays. Phys. Rev. (2) 25, 306—313, 1925, Nr. 3. Aus der Comptonschen Streuung von Wellenstrahlen folgt bekanntlich mit Notwendigkeit, daß mit jedem gestreuten Quant das Auftreten eines sekundären β -Strahles, eben des die Streuung bedingenden Elektrons verknüpft ist. Das Auftreten dieser Elektronen ist auch schon mehrfach beobachtet worden. In der vorliegenden Arbeit haben die Verff. nach der Wilsonschen Nebelmethode diese Streuelekttronen oder Rückstoßelektronen näher untersucht. Es wurden Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge λ erzeugt und die beim Durchgang der Röntgenstrahlen in der Nebelkammer auftretenden Bahnen von Photoelektronen bzw. Streuelekttronen ausgezählt. Da nach der Theorie die Bahnen der letzteren beträchtlich kürzer sind, ist eine Unterscheidung dieser beiden Typen von Strahlen eindeutig durchführbar. Bezeichnet σ den Streukoeffizienten, τ den wahren Absorptionskoeffizienten, N_R die Zahl der von den Rückstoßelektronen herrührenden kurzen Bahnen, N_P die Zahl der von den Photoelektronen herrührenden längeren Bahnen, so muß $\frac{\sigma}{\tau} = \frac{N_R}{N_P}$ sein. Bei einer Variation der Wellen-

länge λ der Röntgenstrahlen von 0,71 Å bis 0,13 Å variierte $\frac{N_R}{N_P}$ von 0,10 bis 72

während $\frac{\sigma}{\tau}$ nach Messungen von Hewlett von 0,27 bis 32 zunimmt. Da die unvermeidlichen Meßfehler in der Richtung liegen, daß bei großen Wellenlängen der Wert von $\frac{N_R}{N_P}$ zu klein, bei kürzeren Wellenlängen zu groß erhalten wird,

so können die erhaltenen Resultate als gute Stütze für die Theorie gelten, der zufolge ebenso wie mit jedem Absorptionsakt das Auslösen eines Photoelektrons so auch mit jedem Streuungsakt das Auftreten eines Rückstoßelektrons verbunden ist. Die Ausmessung der Bahnlängen ergab, daß die maximale Reichweite der Streuelekttronen ungefähr proportional λ^4 ist und für $\lambda = 0,13$ Å 2,4 cm bei normalem Luftdruck beträgt. Auch die Richtungsverteilung wurde in guter Übereinstimmung mit der Theorie gefunden.

MEITNER.

Jean Thibaud. Sur l'absorption et la diffusion des rayons γ de très grande énergie dans les éléments légers. C. R. 179, 815—818, 1925, Nr. 17. Der Verf. hatte in einer früheren Arbeit die von den harten γ -Strahlen von RaC in verschiedenen Substanzen ausgelösten Photoelektronen untersucht und den Photoeffekt für γ -Strahlen von Energien von 600 000 bis 2 000 000 Volt nachweisen können. — In der vorliegenden Arbeit wird die Intensität dieses Photoeffektes in Abhängigkeit von der Ordnungszahl N des bestrahlten Elements geprüft. Für Röntgenstrahlen ist ja bekanntlich die wahre Absorption propor-

tional N^4 . Danach müßte der Photoeffekt an Uran 100mal stärker sein als an Kupfer, 160mal stärker als an Eisen usw. Der Verf. findet aber, daß die γ -Strahlen von 607 000 Volt Energie noch sehr deutliche Photoeffekte in Zinn, Silber, Kupfer und Eisen auslösen, und schließt daraus, daß die wahre Absorption der γ -Strahlen mit abnehmendem N langsamer abnimmt, als dem Braggsehen Gesetz entspricht. Dagegen scheint die Abhängigkeit von der Wellenlänge λ entsprechend dem Braggsehen Gesetz mit λ^3 nach älteren Messungen von Ishino wenigstens angenähert erfüllt zu sein. — Schließlich versucht der Verf., die Comptonsche Streuung der γ -Strahlen an Graphit und die damit verknüpften Streuelekttronen nachzuweisen, ohne aber ganz eindeutige Resultate zu erhalten. MEITNER.

G. E. M. Jauncey and O. K. DeFoe. Theory of the number of beta-rays associated with scattered X-rays. Phys. Rev. (2) **26**, 433—435, 1925, Nr. 4. Nach Compton und Simon ist die Zahl der Rückstoßelektronen N_R im Verhältnis zur Zahl der Photoelektronen N_P , wie sie in den Wilsonschen Nebelaufnahmen auftreten, gegeben durch $N_R/N_P = \sigma/\tau$; σ = Streu-, τ = wahrer Absorptionskoeffizient. Die Übereinstimmung mit den Messungen ist bei großen Wellenlängen mäßig. — Zur Verbesserung wird berücksichtigt: 1. Sehr langsame Rückstoßelektronen geben keine beobachtbare Bahn; als Grenze wird eine Geschwindigkeit von 630 Volt angenommen. 2. Der Anteil der ohne Wellenlängenänderung gestreuten Strahlung. Dieser Betrag wird nach der Theorie von Jauncey (Phys. Rev. **25**, 314, 1925) berechnet. — Damit wird ein Faktor k zum Ausdruck σ/τ bestimmt, das Produkt zeigt jetzt auch im langwelligen Gebiet gute Übereinstimmung mit den beobachteten Werten N_R/N_P . KULENKAMPEFF.

R. Herz. Zur Härte- und Intensitätsverteilung gestreuter Röntgenstrahlen. Strahlentherapie **21**, 110—131, 1925, Nr. 1. Die räumliche Härteverteilung der an Paraffin zerstreuten Strahlung einer mit 55 kV eff. und mit 4 mm Aluminium gefilterten Strahlung wird photographisch nach dem bereits früher beschriebenen Verfahren (ZS. f. Phys. **27**, Nr. 1, 1924) aufgenommen. Die erhaltenen Werte für den Schwächungskoeffizienten sind in folgender Tabelle samt den hieraus berechneten effektiven Wellenlängen enthalten und den theoretischen Werten von Debye gegenübergestellt.

Temp. °C	$\left(\frac{\mu}{\rho}\right)_{\text{Al}}$	$\lambda_{\text{eff.}}$	$\lambda_{\text{theoret.}}$
0	1,043	0,395	0,395
30	1,055	0,397	0,398
60	1,104	0,404	0,407
90	1,174	0,413	0,419
120	1,227	0,420	0,431
150	1,303	0,430	0,440

Die Abweichungen vom theoretischen Werte werden mit der Tatsache erklärt, daß beim Comptoneffekt außer der veränderten Wellenlänge auch noch eine Strahlung mit gleicher Wellenlänge wie die Primärstrahlung auftritt. — Die Bedeutung der Rückstoßelektronen für die Tiefentherapie wird näher untersucht, und die gestreute Strahlungsenergie sowie die Rückstoßelektronenenergie in Abhängigkeit vom Streuwinkel für verschiedene Spannungen berechnet. Sodann wird für verschiedene Tiefenlagen im Wasserphantom angegeben, welcher Bruchteil

der Strahlungsenergie in Rückstoßelektronenenergie bzw. in Photoelektronenenergie umgesetzt wird, um den Verlauf des biologisch wirksamen Anteils der Strahlung in Abhängigkeit von der Tiefenlage darzustellen. GLOCKER

H. Winter-Günther und J. Zenneck. Über Spulen mit veränderlicher Selbstinduktion für Mittelfrequenz. Phys. ZS. 25, 210—212, 1924, Nr. 9. Es wird ein Induktivitätsvariator beschrieben, der aus zwei auf einem offenen Eisenkern gegeneinander verschiebbaren Spulen besteht. Die Selbstinduktion der beiden hintereinander geschalteten Spulen ist praktisch linear von ihrem gegenseitigen Abstand abhängig. Die Widerstandserhöhung ist ebenfalls annähernd dem Abstand proportional, das Verhältnis von Wirkwiderstand zu Blindwiderstand (Phasenwinkel) ist von der Einstellung nahezu unabhängig. Da die Stromspannungscharakteristik bis zu ziemlich hohen AW-Zahlen geradlinig ist, so läßt sich der Apparat bis zu dieser Grenze an Stelle von eisenfreien Spulen in Kreisen verwenden, in denen eine von der Stromstärke merklich unabhängige Induktivität verlangt wird. — Der Apparat ist auch als Koppler sowie unter Hinzunahme einer dritten Spule in Röhrengeneratoren für mittleren Frequenzen zu verwenden. ZICKNER

H. F. Mayer. Über die Dämpfung von Siebketten im Durchlässigkeitsbereich. Elektr. Nachr.-Techn. 2, 335—338, 1925, Nr. 10. Der Durchlässigkeitsbereich einer idealen Siebkette, d. h. einer solchen, welche aus verlustfreien Spulen und Kondensatoren besteht, ist dadurch charakterisiert, daß in diesem Bereich die Dämpfung b verschwindet. Die Verluste in den Spulen und Kondensatoren bewirken jedoch, daß auch im Durchlässigkeitsbereich eine gewisse Dämpfung, die sogenannte Lochdämpfung b auftritt, während die Phase a in erster Annäherung von den Verlusten unabhängig bleibt. In dem praktisch wichtigen Falle, daß die Siebkette aus Spulen und Kondensatoren derselben Type besteht — also gleiche Werte von R/L bzw. G/K aufweist —, besteht ein einfacher Zusammenhang zwischen der idealen Phase a und der Lochdämpfung b , nämlich $b = \frac{1}{2} \frac{da}{\varepsilon d\omega}$

wobei $\varepsilon = R/L + G/K$ die Verluste in den Spulen und Kondensatoren kennzeichnet. Dieser Zusammenhang führt z. B. ohne weiteres zu den bekannten Näherungsformeln für die Dämpfung der Spulen- bzw. Kondensatorleitung. Bei Siebketten mit schmalen Durchlässigkeitsbereich ergibt sich für die Minimumdämpfung eine besonders einfache Formel, welche gut mit der Erfahrung übereinstimmt. — Der praktische Wert der Gleichung $b = \frac{1}{2} \frac{da}{\varepsilon d\omega}$ besteht darin, daß man mit ihr die Lochdämpfung von beliebigen Siebketten aus den einfachen Formeln für die Phase a der verlustfreien Siebkette vorausberechnen kann. MAYER

Holweck. Lampe démontable de grande puissance pour T. S. F. C. R. 177, 164—167, 1923, Nr. 3. Beschreibung einer auseinandernehmbaren Senderöhre der Eifelturmstation. HELMUTH SCHERER

Holweck. Perfectionnements aux triodes démontables de grande puissance. C. R. 178, 1803—1805, 1924, Nr. 22. Konstruktionsverbesserungen an der oben erwähnten Röhre. HELMUTH SCHERER

M. H. Bates. Changing Transformer Ratio Without Interrupting the Load. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 44, 1238—1242, 1925, Nr. 11.

P. Sporn and H. P. St. Clair. High-voltage circuit breaker tests. Electrician 95, 262—264, 1925, Nr. 2468. SCHERER

W. E. Schall. A Spectrometer for Measuring End Radiation. Proc. Phys. Soc. London **35**, 44 D—45 D, 1923, Nr. 4. Kurze Beschreibung des Röntgenspektrometers von Staunig, March und Fritz, welches in einfacher Weise die kurzwellige Grenze des kontinuierlichen Spektrums auf einem Fluoreszenzschirm abzulesen gestattet. Es dient zur Bestimmung der Röhrenspannung.

KULENKAMPFF.

L. Heidenhain. Das Problem der Röntgendosis. Strahlentherapie **21**, 96—109, 1925, Nr. 1. Überblick über den gegenwärtigen Stand der Dosierungsfrage. Der Verf. empfiehlt, als Dosis die verabreichte, in R (= 1 Röntgen) gemessene Primärstrahlung zu bezeichnen und nicht die am Kranken gemessene R-Zahl. — Die in der Tiefe zur Wirkung kommende Strahlungsenergie ist in Prozenten der an der Oberfläche wirkenden nach relativem Maße anzugeben. Es ist zu beachten, daß die an der Oberfläche gemessene R-Zahl die Summe der Primärstrahlung und der aus dem Körper austretenden rückwärtigen Streustrahlung angibt.

GLOCKER.

H. Chantraine. Über die Zuverlässigkeit der Zeiteinstellung bei den Belichtungsuhren. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **23**, 981—982, 1925, Nr. 6. Durch Zählung der Anzahl der schwarzen Streifen auf einem hinter einer spaltförmigen Bleibende rasch vorbeibewegten Film bei Hochspannungsgleichrichtern mit 50periodigem Wechselstrom ist der Streifenabstand gleich $\frac{1}{100}$ sec — wird die tatsächliche Dauer der Exposition an verschiedenen Röntgenapparaten mit Belichtungsuhren ermittelt. Die Ungenauigkeit bei Wiederholung derselben Zeiteinstellung beträgt $\frac{1}{100}$ bis $\frac{4}{100}$ sec. Die tatsächlichen Expositionszeiten sind mitunter um das Zwei- bis Dreifache größer als die eingestellten Zeiten.

GLOCKER.

H. Chantraine. Das Siemens-Meßgerät und das Gesetz vom Quadrat der Entfernung. Strahlentherapie **21**, 140—147, 1925, Nr. 1. Anknüpfend an eine frühere Arbeit zeigt der Verf., daß das Quadratgesetz der Entfernung mit einer neu konstruierten Kammer des Siemens-Dosimeter richtig gefunden wird. Die früher mit der alten Kammer erhaltenen Abweichungen werden auf mangelnde Sättigungsspannungen (24 Volt) zurückgeführt. Das Gesetz vom Quadrat der Entfernung ist somit durchaus brauchbar zur Prüfung von Meßgeräten; die Streustrahlung der Luft kann vernachlässigt werden.

GLOCKER.

H. D. H. Drane. Dosage with Ultra-Violet Radiation. Nature **115**, 945, 1925, Nr. 2903. Hinweis auf die Notwendigkeit einer Standardisierung der zu medizinischen Bestrahlungen benutzten ultravioletten Lichtquellen, kurze Angaben über die Erstreckung der Lichtstrahlung ins Ultraviolette für verschiedene Lampen und Vorschlag, den Einfluß der Bestrahlung auf vitaminarme Nahrungsmittel zu untersuchen.

GLOCKER.

6. Optik aller Wellenlängen.

Adolf Bär. Neue Anlegegoniometer zur Messung, Berechnung und Zeichnung der Kristalle. ZS. f. Krist. **62**, 274—311, 1925, Nr. 3/4. „Versuch, durch neue instrumentelle Modifikationen des Anlegeprinzips die Zahl der Kristallwinkel-Meßapparate zu ergänzen.“ Linear-, Flächen-, Lot- und Libellengoniometer, Entwicklung ihres mathematisch-kristallographischen Konstruktionsprinzips, instrumentelle Ausführung und Handhabung, Anwendung für die Lösung kristallographischer Aufgaben.

KNIPPING.

G. P. Woronkoff und G. I. Pokrowski. Über die Depolarisation des Lichtes bei diffuser Reflexion. ZS. f. Phys. **33**, 860—869, 1925, Nr. 10/11. In Anschluß an eine frühere Arbeit des einen der Verf. wird die Depolarisation formelmäßig abgeleitet aus der Annahme, daß das an der Oberfläche reflektierte Licht den Fresnelschen Formeln genügt, während das aus der Tiefe kommende dem Lambertschen Gesetz folgt und vollkommen depolarisiert ist. — Es ergibt sich dabei qualitative Übereinstimmung, und zwar wird die Depolarisation umso geringer, je größer die Absorption ist. Untersucht worden sind: Magnesiaust. und gefärbtes Zeichenpapier. H. R. SCHULZ

Arrigo Mazzucchelli und Angelina Vercillo. Über den Brechungsindex einiger Perchlorate in wässriger Lösung. Gazz. chim. ital. **55**, 498—501, 1925. Anschließend an ihre Untersuchung über die Dichte von NH_4ClO_4 und NaClO_4 in wässrigen Lösungen bestimmen Verf. den Brechungsindex von NH_4ClO_4 , NaClO_4 und HClO_4 in wässriger Lösung verschiedener Konzentration bei 15 und 25°. Als Mittelwerte wurden gefunden für NH_4ClO_4 0,2479, für NaClO_4 0,1844 und für HClO_4 0,2108. Die entsprechenden Werte für das molekulare Brechungsvermögen sind dann 29,13; 22,58; 21,18. *GOTTFRIED

Yositosi Endō. Some Experiments on Fresnel's Diffraction Figures. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 107—108. Vor acht Jahren machte W. Arkadijew einige Versuche über Fresnels Strahlenbrechungsfiguren. Die bemerkenswerteste Gestalt in seiner Methode ist die, daß der Abstand zwischen der Lichtquelle und dem strahlenbrechenden Gegenstand sehr groß ist, weshalb die Bedingung der ebenen Welle so absolut erfüllt ist, daß selbst mit Gegenständen von gewöhnlicher Gestalt bestimmte Brechungsfiguren erhalten werden können. Verf. benutzte zu seinen Versuchen dieselbe Versuchsanordnung wie Arkadijew und erhielt eine große Anzahl von Brechungsfiguren mit Gegenständen verschiedener Form. GUMPRICH

H. Zocher und F. Reinicke. Über die Entstehung des Glanzeindrucks. ZS. f. Phys. **33**, 12—27, 1925, Nr. 1/2. Glanz ist eine quantitativ oder qualitativ unvollkommene reguläre Reflexion. Bei dem „spiegelnden Glanz“ findet ein streng dem Reflexionsgesetz gehorchende Zurückwerfung eines Bruchteils des auffallenden Lichtes statt. Bei dem „matten Glanz“ findet eine Streuung des reflektierten Lichtes um die durch das Reflexionsgesetz gegebene Richtung statt. Glanzeindruck erhält man durch alle Momente, die die Vorstellung von Fläche und durch sie erzeugten Spiegelbildern bewirken. Die vollkommene Spiegelung läßt den Eindruck von der Fläche und somit den Glanzeindruck zurücktreten. Im ebenen Bilde kann die Verteilung von Hell und Dunkel und von Farbe (z. B. durch große Kontraste, durch charakteristische Formen, wie Fenster, Spiegelbilder oder durch Farbgleichheit von Gegenstand und Spiegelbild) Glanzeindrücke bewirken. Noch stärker wirkt die Variabilität des Anblicks bei verschiedener Beobachtungsrichtung, veränderter Beleuchtung oder veränderter Lage der Gegenstände. Jede Veränderung, die als eine solche gedeutet werden kann, kann zur Erkennung wahren Glanzes oder zu Glanztäuschungen Anlaß geben bzw. beitragen. Glanztäuschungen lassen sich erzeugen durch Lichtquellen hinter halbdurchsichtigen Wänden (Mattglas usw.), wabenförmige Gitter auf Papierstreifen vor hellem Hintergrund, durch weitmaschige Gewebe (z. B. Drahtnetze) auf heller Unterlage, Bündel von abwechselnden hellen und etwa breiteren dunklen (auch farbigen) Papierstreifen, rotierende Scheiben mit radiären dunklen Lamellen auf hellem Untergrund oder durch Doppelgitter (z. B. ein Drahtnetz

mit seinem Schatten auf einer in kleinem Abstand dahinter befindlichen Fläche). Auch die Schatten der Wabengitter oder analoger Lamellenbündel erscheinen glänzend, wenn das Licht beim Bewegen für kurze Zeit hindurchtritt. Eine Reihe von Einzelbeobachtungen wird noch erwähnt.

H. ZOCHER.

G. Jobst. Diffuse Strahlung dielektrischer Kugeln im Grenzfalle, daß Kugelmateriale und umgebendes Medium fast gleiche Brechungsindizes haben. Ann. d. Phys. (4) 78, 157–166, 1925, Nr. 18. Es wird auf Grund der Maxwell'schen Theorie gezeigt, daß unter der Bedingung der Durchsichtigkeit und optisch annähernd gleichen Materials der Kugel und Umgebung selbst bei Abmessungen der Kugel, die sehr groß sind, gegen die Wellenlänge (Kugelradien von der Größenordnung des Zentimeters) auffallende Farbenerscheinungen auftreten, die nur mit Beugungsvorstellungen zu erklären sind.

JOBST

C. V. Raman and K. Seshagiri Rao. On the Polarization of the Light scattered by Gases and Vapours. Phil. Mag. (6) 46, 426–434, 1923, Nr. 273. Die Versuche sind ausgeführt worden zu dem Zwecke, festzustellen, ob einwandfreie subjektive Messungen des Polarisationszustandes des zerstreuten Lichtes möglich sind, und ob eine Abhängigkeit von der Frequenz des einfallenden Lichtes nachgewiesen werden kann. Als Kammer diente ein Zinkrohr in Kreuzform von etwa 7 cm Durchmesser, dessen Arme 25 und 36 cm lang waren. Mehrere Blenden im Innern sollten sekundäre Wirkungen des Streulichtes verhindern, und die in der Beobachtungsrichtung liegende hintere Platte war unter 45° geneigt, um Reflexion auszuschließen. Als Lichtquelle diente die Sonne. — Nach genauer Prüfung der Nicols und des schwarzen Anstriches im Rohrrinnern ist als Mittel von längeren Versuchsreihen, die stets mehr als 50 Beobachtungen umfaßten, für das Intensitätsverhältnis der polarisierten Komponenten gefunden worden:

Verhältnis der schwächeren zur stärkeren Komponente
in Prozenten.

Verf.	Rayleighs	
	neuere Resultate	ältere Resultate
H ₂	3,6	3,83
O ₂	8,4	9,4
CO ₂	10,6	11,7
Luft	4,37	5,0
N ₂ O	14,3	15,4
Benzol	6,8	—
Pentan	2,8	—
Äther	3,0	—
		6,0
		1,2
		1,7

Um den Einfluß der Wellenlänge festzustellen, wurden Wrattenfilter eingeschaltet, doch konnte im sichtbaren Gebiet keine Änderung wahrgenommen werden, obgleich die visuelle Bestimmung recht genau ist und stärkerer Einfluß sich hätte bemerkbar machen müssen. — Die Rayleigh'schen Werte für die Dämpfe werden als zu niedrig bezeichnet.

H. R. SCHULZ.

R. de Mallemann. Note au sujet de la théorie de la polarisation rotatoire. Ann. de phys. (10) 4, 456–458, 1925, Sept./Okt. (Vgl. diese Ber. 5, 1781,

1924.) Verf. verweist auf seine Arbeit über die Theorie der rotierenden Polarisation (Ann. d. phys., Juli-August 1924) und fügt einige wichtige Bemerkungen an. Die Asymmetrie der Elektronenverbindungen bestimmt nicht diejenige der dielektrischen Polarisation des Mittels durch ein Feld, wie irrtümlicherweise angegeben war. In Wirklichkeit ziehen die Ungleichheiten $A_r \neq B_u$ usw. nicht die Ungleichheiten $\Sigma A_r \neq \Sigma B_u \neq 0$ nach sich; im Gegenteil lassen sich in allen Körpern, selbst in den aktiven, die Dielektrizitätskonstanten in einer symmetrischen Form ausdrücken. Es ist nicht notwendig, hier einen Unterschied zwischen aktiven und inaktiven Körpern zu machen, was auch nicht den Gang der Berechnungen vereinfacht, da der Energieausdruck nicht verändert ist. In der schematischen, primitiven Theorie scheint das Rotationsvermögen von der Wahl des Koordinatenanfangs abzuhängen, was aber keineswegs den Tatsachen entspricht; auch zeigt sich, daß das Rotationsvermögen eine Funktion der Verteilung der Moleküle in dem Elementarvolumen ist und für eine isotrope Flüssigkeit mittels des Ausdrucks $\Sigma (\vec{r} \vec{D})$ wiederzugeben ist (\vec{r} = Zwischenräume aller wirklichen Elektronen, \vec{D} = rotierende Rückwirkungen um jede der vorhergehenden Richtung). Zur Definition der Dissymmetrie des Moleküls dienen die drei Ausdrücke $\Sigma \xi D_x$, $\Sigma \eta D_y$, $\Sigma \zeta D_z$, bezogen auf die Hauptachsen des Moleküls. Jedes Molekül ist also charakterisiert durch die drei Hauptstrahlenbrechenden, zwei Hauptanisotropien und die drei Hauptunsymmetrien. Die entsprechenden Unveränderlichen werden dargestellt durch die isotrope Brechung, die Kerrkonstante und das Rotationsvermögen. Alle anderen elektrooptischen Größen sind Funktionen dieser drei unveränderlichen Fundamentaln. GUMPRICH.

Erik Bäcklin. Bestimmung von Pyrheliometerkonstanten am Physikalischen Institut der Universität Upsala. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) 19, Nr. 10, 14 S., 1925, Heft 2. Nachdem das Ängströmsche Kompensationspyrheliometer 1905 als internationales Normalmeßinstrument bestimmt worden war, sind verschiedene Veränderungen bei der Fabrikation sowie bei der Eichung vorgenommen worden, worüber hier berichtet wird. Die „Ausmessung von Pyrheliometern“ besteht in der Bestimmung des Widerstandes, der bestrahlte Fläche und des Absorptionsvermögens a . Die Strahlungsintensität in $\text{cal. min}^{-1} \text{cm}^{-2}$ ist nämlich $Q = \frac{60}{4,19} \cdot \frac{r}{b \cdot a} \cdot i^2 = K i^2$, worin i der Kompensationsstrom ist, r der Widerstand pro Zentimeter und b die Breite des bestrahlten Streifens. Der Widerstand ($\sim 0,2 \Omega$) wird elektrometrisch gemessen. Die „Komparation von Pyrheliometern“ besteht im Vergleich der von der Firma „Aktiengesellschaft Rosés Instrumentfabrik Upsala“ angefertigten Pyrheliometer vor ihrer Ablieferung mit einem Normalinstrument („Nr. 70“) im Physikalischen Institut in Upsala. — Ein Beispiel wird angegeben: Instrument Nr. 182. Konstante K aus der „Ausmessung“ $k = 16,03$, aus Vergleich mit Normal Nr. 70 $k_N = 15,90$. Man kann zweifelhaft sein, welchen Wert man vorziehen soll: ersterer gibt „absolute“ Werte, letzterer solche Werte der Sonnenstrahlung, welche das Normal anzeigen würde, nachdem geeicht wird. Auch enthält der Vergleich zweier Instrumente weniger Meßfehler als die absolute Eichung. GERLACHE.

Erik Bäcklin. Über die Konstanz der Ängströmschen Pyrheliometerskala. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. (A) 19, Nr. 18, 8 S., 1925, Heft 2. Zur Beantwortung der letzten Frage des vorstehenden Referats wird untersucht, ob das Verhältnis der Konstanten K_N (aus Vergleich mit dem Normal Nr. 70) zu der Konstanten K aus der direkten „Ausmessung“ sich systematisch im Laufe

der Zeit änderte. 1905 bis 1912 war es 1,003, 1912 bis 1915 1,004, 1919 bis 1921 dagegen 1,013. Diese Änderung ist auf eine Veränderung des Vergleichswiderstandes zurückzuführen, so daß für die Instrumente von 1919 bis 1921 (Nr. 110', 100', 164', 140', 180, 181) der Wert K falsch, die Konstante K_N richtig ist. Denn nach Änderung des Fehlers ergab sich 1,000 (für die Jahre 1919 bis 1924). Demnach ist das Normal Nr. 70 während 19 Jahren völlig unverändert geblieben. GERLACH.

C. G. Abbot and Colleagues. Provisional Solar Constant Values, August 1920, to November 1924. *Smithson. Misc. Coll.* **77**, 38 S., 1925, Nr. 3. Die Veröffentlichung enthält das gesamte Zahlenmaterial, welches in den Jahren 1920 bis 1924 durch parallele Beobachtungen der Gesamtsonnenstrahlung auf den Stationen Mount Harqua Hala, Arizona, und Mount Montezuma, Chile, gewonnen wurde, und welches Parallelität von Solarkonstante und Zahl der Sonnenflecken gibt. Die Solarkonstante ist für des Sonnenfleckenminimum 1,92 bis 1,93, für 30 Sonnenflecken 1,94, für 100 1,955, für 200 1,96. Die beiden so entfernt liegenden Stationen geben recht gute Parallelität der Ergebnisse. GERLACH.

Tadaroku Ôtashiro. Distribution of Energy in a Visible Spectrum of a Mazda Lamp measured by comparing it with that of the Hefner Standard. *Nagaoka-Festschrift*, Toyko 1925, S. 213—217. Mit einem Polarisationspektrophotometer wird die Intensitätsverteilung im Spektrum einer Nitralampe („Mazda C Lamp“) zwischen 650 und 467 $m\mu$ gemessen im Vergleich mit einer an die Normal-Hefnerlampe angeschlossenen Hilfslampe. Die absoluten

Energien werden im Anschluß an Ängströms Hefnerlampenformel $E_\lambda = c \lambda^{-5} e^{-\frac{7,85}{\lambda}}$ berechnet. GERLACH.

Gregor Wentzel. Zur modellmäßigen Interpretation der Erdalkalispektren. *ZS. f. Phys.* **34**, 730—735, 1925, Nr. 10. [S. 213.] WENTZEL.

Atomi Ôsawa. On the Atomic Structure of Palladium and Platin Black which absorbed Gases. *Sc. Reports Tôhoku Univ.* **14**, 43—45, 1925, Nr. 1. [S. 222.] VALENTINER.

S. Chapman and A. E. Ludlam. A Note on the Vibration of the CO_3 -Ion. *Phil. Mag.* (6) **50**, 822—824, 1925, Nr. 298. [S. 230.] KORNFELD.

E. Gleditsch et E. Botolfsen. Les spectres des rayons X du praséodyme, du néodyme et du samarium. *C. R.* **180**, 1653—1655, 1925, Nr. 22. Die L -Serien der drei Elemente wurden photographisch mit Steinsalzkrystall aufgenommen und die Wellenlängen der stärkeren Linien ausgemessen. Die Auflösung ist mäßig, wie die reproduzierten Spektrogramme erkennen lassen. — Die angegebenen Werte der Wellenlängen bezeichnen die Verf. selbst als nicht sehr exakt; man überzeugt sich leicht, daß diese Angabe zutrifft. KULENKAMPPF.

B. Ray. On the Effect of Chemical Constitution on the X-Ray Spectrum of Sulphur. *Phil. Mag.* (6) **50**, 505—511, 1925, Nr. 297. Das $K\alpha$ -Dublett einer großen Zahl von Schwefelverbindungen wurde mit großer Präzision im Vakuumspektrographen untersucht. Für reinen Schwefel (rhombischen und amorphen) und Sulfide auf der einen Seite ergab sich $\alpha_1 = 5360,90 \text{ X-E.}$, $\alpha_2 = 5363,90 \text{ X-E.}$, für Sulfate und Sulfite auf der anderen Seite $\alpha_1 = 5358,50 \text{ X-E.}$

$\alpha_2 = 5360,90$ X-E.; in jeder der beiden Gruppen besteht gute Konstanz der Werte. Die Wellenlänge wird also so weit geändert, daß α_2 der zweiten Gruppe mit α_1 der ersten sehr genau zusammenfällt. Gleichzeitig ändert sich der Dublett-Abstand: Schwefel (Sulfide) $\Delta\lambda = 3,0$ X-E., Sulfate (Sulfite) $\Delta\lambda = 2,4$ X-E. — Mit den Werten von Lindh für die K -Grenze berechnen sich die folgenden Werte der Terme in ν/R :

	Sulfide	Sulfate	Differenz
K (Lindh) . .	181,85	182,68	0,83
L_{II}	11,96	12,70	0,74
L_{III}	11,87	12,62	0,75

Die prozentische Änderung ist also beträchtlich. Nimmt man an, daß sie auf Änderung der äußeren Abschirmung durch M -Elektronen beruht, und daß im Sulfat sechsfach geladene S-Atome vorliegen, so berechnet sich jedoch ein fast noch zehnmal größerer Einfluß; offenbar bewirken die negativ geladenen O-Atome eine teilweise Kompensation. — Die Änderung im Dublett-Abstand läßt sich so ausdrücken, daß in der Sommerfeldschen Dublettformel die (relativistische) Abschirmungszahl beim Sulfat um etwa 0,6 größer zu wählen ist als beim Schwefel. Dieser Unterschied ist von gleicher Größenordnung wie die Differenz der gesamten, inneren Abschirmungszahl im irregulären (Abschirmungs-) Dublett $L_I L_{II}$. — Für die Funkenlinien $K\alpha_3$ und α_4 wurde kein Einfluß der chemischen Bindung gefunden.

KULENKAMPFF.

F. Baldet. Recherches sur les spectres des Comètes et de l'Oxyde de Carbon. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 70 S—72 S, 1925, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 217.] Zusammen mit de la Baume Pluvinel hat Verf. früher in dem Lichte von Kometenschweiften bis dahin unbekannte Banden beobachtet, die Fowler dadurch reproduzieren konnte, daß er kohlenoxydhaltiges Gas einer elektrischen Entladung aussetzte. Dieses Spektrum ist jetzt genauer untersucht. Zu diesem Zwecke wurde CO von etwa 10^{-4} mm Druck in eine Zweielektrodenröhre mit Wolframglühkathode gefüllt. Wird die Röhre unter Spannung gesetzt, so emittiert das Entladungsrohr ein Spektrum, welches dem der Kometenschweife genau gleicht. Die Struktur der Banden, deren Lage die folgende Formel wiedergibt:

$$\nu = \left(\frac{27,83}{2} n^2 + 2197,24 n \right) - \left(\frac{26,57}{2} p^2 + 1493,66 p \right) + 23\,529,0$$

(n von -3 bis 0 ; p von $+5$ bis -9), konnte bei hoher Dispersion genau verfolgt werden. Kombinationsbeziehungen sind festgestellt. — Verf. schlägt vor, das neue Bandenspektrum als dritte negative Gruppe des Kohlenstoffs zu bezeichnen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden als Stütze der Theorie der korpuskularen Sonnenstrahlung von Deslandres aufgefaßt: Die Anregung der Kometenschweifspektren wird wahrscheinlich den von der Sonne kommenden Elektronen zuzuschreiben sein.

DONAT.

G. Reboul. Analyse, à pression réduite, du rayonnement émis par les cellules de grande résistance électrique. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 59 S—60 S, 1925, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 216.] Nach kurzer Rekapitulation der früheren Beobachtungen des Verf. über die Strahlung von Halbleitern bei Stromdurchgang (vgl. diese Ber. 6, 1306, 1925)

werden neue Möglichkeiten zur Wellenlängenbestimmung der Strahlung angegeben. Sie beruhen auf der Messung der Geschwindigkeit von Kathoden- bzw. Kanalstrahlen, die die Widerstandszellen gleichzeitig mit der Strahlung emittieren. Die Geschwindigkeit wird dabei mit Hilfe bekannter Resonanzspannungen oder durch Gegenfelder bestimmt. Einzelheiten hierüber sind in diesem Sitzungsbericht nicht angegeben. — Der Mechanismus der Strahlungsemission ist wahrscheinlich folgender: Unter dem Einfluß eines starken Potentialabfalls an der Gitterelektrode (s. folgendes Referat) erlangen die Elektronen in der Widerstandszelle Geschwindigkeiten entsprechend 0 bis einigen hundert Volt, je nach der Verteilung der Zusammenstöße mit Molekülen. Ein Teil der Elektronen tritt durch die Gitterelektrode ins Freie, während die durch Zusammenstöße aufgehaltenen Elektronen die beobachtete Strahlung anregen. DONAT.

E. Bodin. Sur le mécanisme de l'émission du rayonnement dans les cellules de grande résistance électrique. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 60S—61S, 1925, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 216.] Die Substanzen der Widerstandszellen werden nach ihren Widerstandseigenschaften in drei Gruppen geteilt, deren erste die Körper enthält, welche bei 1500 Volt keine galvanometrisch meßbaren Ströme durchfließen lassen (Hg J_2 , Hg Cl_2 , $\text{Hg}_2 \text{Cl}_2$ u. a.). Die Substanzen der zweiten Gruppe lassen nennenswerte Ströme durch, ihr Widerstand ist meßbar, ohne Besonderheiten zu bieten ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$, MgO u. a.). Bei den Körpern der dritten Gruppe endlich ist der durchgehende Strom bei gegebener Potentialdifferenz inkonstant und nimmt ab, je länger er fließt (HgO , $\text{Hg}_2 \text{SO}_4$ u. a.). Hinsichtlich der Potentialverteilung zeigen die Körper der ersten Gruppe keine Regelmäßigkeiten; die Substanzen der zweiten Gruppe befolgen das Ohmsche Gesetz, das Potential ändert sich proportional der Länge. In den Körpern der dritten Gruppe bilden sich bei Stromdurchgang Spannungsfälle unmittelbar an den Elektroden aus, die im Verhältnis zur angelegten Spannung hoch sind. Nur die Körper der dritten Gruppe geben bei Stromdurchgang eine Strahlung. Daraus wird geschlossen, daß die Spannungsfälle an den Elektroden eine wesentliche Rolle im Mechanismus der Strahlungsemission spielen. DONAT.

Karl Herrmann. Kristallorientierungsapparat für Röntgenogramme. ZS. f. Krist. 62, 218—222, 1925, Nr. 3/4. Der Orientierungsapparat stellt eine Zusatzeinrichtung zum Theodolitgoniometer dar; er gestattet es, die für Kristallröntgenogramme verschiedenster Methoden notwendige Feineinstellung eines Kristalls vorzunehmen, ohne des sonst dabei verwendeten Kreuzschlittenkopfes zu benötigen, welcher bei derartigen Röntgenogrammen durch seine räumliche Ausdehnung hinderlich ist. Der wesentliche Teil der Apparatur besteht aus einem Stiel, der sich aus zwei Teilen, die um zwei Kugelgelenke drehbar sind, zusammensetzt und auch nachträglich an bereits vorhandenen Theodolitgoniometern angebracht werden kann. An dem oberen Teil wird der Kristall befestigt, während sein unteres Ende auf einer Welle sitzt, die zur Orientierung in das Goniometer eingesetzt wird. Die Welle kann herausgenommen und in eine passende Buchse der Debye- oder Lauekamera eingesetzt werden. — Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß sowohl die Drehung wie Zentrierung — d. h. Verlegung in die Wellenachse — des Kristalls durch passende Drehungen der Stielteile um die Kugelgelenke erzielbar ist, und daß dieses Ziel nach kinematischen Prinzipien erreicht wird, wenn die Drehungen in zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen nacheinander vorgenommen werden. Dies ist durch die dreifache die Kugelgelenke betätigende Gabelapparat möglich, welche in zwei zum Theodolitgoniometer orientierten Ebenen wirksam sind. — Der orientierte und zentrierte Kristall wird mittelsamt

der Welle vom Goniometer entfernt und in die Kamera überführt, wo nur noch die mit Stellrädchen zu fixierende Höheneinstellung vorzunehmen ist. (Nach dem Prospekt des Herstellers R. Fuess, Berlin-Steglitz.) KNIPPING.

R. N. Ghosh. Duration of fluorescence of mercury vapor. Phys. Rev. (2) **26**, 376—379, 1925, Nr. 3. Bei der Diskussion der Ergebnisse von Experimenten über die Quecksilberfluoreszenz von Philips, Wood und Vanderlingen werden die beobachteten Banden zweiatomigen Molekülen zugeschrieben, die eine Energie entsprechend etwa 7 Volt aufgenommen haben. Da das anregende Licht von Aluminium- oder Zinkfunken ausging, also keine Linien des Hg-Atomspektrums vorhanden waren, so wird die Molekülbildung nicht auf angeregte Hg-Atome zurückgeführt, vielmehr angenommen, daß das erhitzte flüssige Quecksilber instabile zweiatomige Moleküle abgibt, die, durch Lichtabsorption aktiviert, ihre Energie stufenweise wieder abgeben. Die Beobachtung von Philips, daß die Fluoreszenz in strömendem Dampf noch in 47 cm Entfernung vom Anregungsort verfolgen konnte, erklärt Verf. damit, daß besonders bei höheren Dampfdrücken ein Teil der aktivierten Moleküle seine Energie durch Stöße zweiter Art auf nichtaktivierte Moleküle überträgt. Nach neueren Beobachtungen von Rayleigh zerfallen die instabilen Quecksilbermoleküle in ein angeregtes und ein normales Hg-Atom, von denen das erstere die Resonanzlinie 2537 ausstrahlt; daher wird als Dissoziationsenergie für das zweiatomige Molekül der Wert von etwa 2 Volt angenommen. DONAT.

Ernst Lau. Anregungsmaxima einiger Spektrallinien in den Schichten der positiven Säule des Wasserstoffs. Ann. d. Phys. (4) **77**, 183—194, 1925, Nr. 10. Die Stellen maximalen Leuchtens verschiedener Spektrallinien und des Kontinuums sind in einer Schicht der positiven Säule des Wasserstoffs untersucht worden. Es wurde ein undichter Schliff zur Regulierung des strömenden Wasserstoffs benutzt. Die Hauptergebnisse sind: 1. Die Balmerlinien H_α , H_β , H_γ liegen an verschiedenen Stellen der Schicht. — 2. Die Hauptlinien der Fulcherbanden: 6430., 6327, 6224, 6121, 6018 und 5656, 5548, 5420, 5302 liegen an verschiedenen Stellen der Schicht, und zwar so, daß die kurzwelligsten Linien eines Systems, also 6018 und 5302 bei den kleinsten Elektronengeschwindigkeiten auftreten. — 3. Das Maximum des kontinuierlichen Spektrums liegt von 5000 bis 4000 Å.-E. etwa an derselben Stelle der Schicht. — 4. Bei Schichten mit geringerem Potentialgefälle tritt eine Umkehr der Reihenfolge der Stellen maximalen Leuchtens ein. — 5. Die Geschwindigkeit der Elektronen ändert sich innerhalb einer Schicht vermutlich nur um ein Volt. Es tritt je nach der Schichtart bald eine Beschleunigung, bald eine Verlangsamung der Elektronen ein. — 6. Die Anregungsmaxima einzelner Spektrallinien in einer Doppelschicht sind untersucht worden. Die Balmerserie und das Kontinuum hat zwei Maxima. Die Fulcherbande tritt nur einmal auf. — 7. Die erste Schicht, von der Kathode aus gerechnet, unterscheidet sich bei einfachen und bei doppelten Schichten von den folgenden im wesentlichen dadurch, daß nach der Kathode zu die Balmerserie, insbesondere H_α und H_β , stark geschwächt wird. — 8. Es ist kein Anhalt vorhanden, daß außer den anregenden Elektronen noch solche mit größeren Geschwindigkeiten in der positiven Säule vorhanden sind. ERNST LAU.

A. Cotton et F. Croze. Orientations atomiques et phénomènes magnéto-optiques. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 978—99S, 1925, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de phys. Nr. 219.] Verff. erörtern den Begriff der Atomorientierung im Zusammenhang mit den Theorien des Zeemaneffekts. Während die Theorie des normalen Zeemantripletts von Lorentz ohne die Hypothese der Atome

orientierung auskam, wurde sie von Voigt und später von Ritz verwendet. Außer der Orientierung der Atome zum magnetischen Feld ist die Rotationsgeschwindigkeit um die Feldrichtung maßgebend. Beide Größen, Orientierung der Atome und Rotationsgeschwindigkeit treten auch wieder in der Theorie des Zeemaneffekts von Debye und Sommerfeld auf, die von der Bohrschen Atomtheorie ausgingen. — Experimentell nachgewiesen sind die Atomorientierungen im Magnetfeld von Gerlach und Stern.

DONAT.

P. Zeeman. Magnetization of spectrum lines. Reminiscences and prospects. Journ. Frankl. Inst. **200**, 305—312, 1925, Nr. 3. Bericht über die Geschichte des Zeemaneffekts von seiner Entdeckung an bis zur Gegenwart.

DONAT.

S. Goudsmit, J. van der Mark and P. Zeeman. Magnetic Resolution of the Scandium Spectrum. Proc. Amsterdam **28**, 127—141, 1925, Nr. 2. Ein Teil der Scandiumlinien ist von Catalán und Gieseler und Grotrian in ein Term-system eingeordnet. Die Richtigkeit der Einordnung sollte mit Hilfe der Linien-aufspaltung im Magnetfeld nachgeprüft werden. Die eingeordneten Linien des Dublett- und Triplett-systems wurden tabellenmäßig zusammengestellt, desgleichen die relativen Termreste, wobei D_2 bzw. $d^3 = 0$ gesetzt sind. — Als Spektrograph wurde ein Rowlandgitter in der Aufstellung von Eagle benutzt. Die Aufnahmen wurden in der zweiten Ordnung gemacht. Die magnetische Feldstärke betrug 41 000 Gauß. Als Lichtquelle diente eine Anordnung ähnlich Backs Abreißbogen, der so abgeändert wurde, daß die Bewegung der einen Elektrode vom Bogenstrom selbst bewirkt wurde. Über die Einzelheiten dieser Vorrichtung wird eine besondere Mitteilung angekündigt. Der Bogen brannte in Wasserstoffatmosphäre von niedrigem Druck. Als Elektrodenmaterial dienten selbsthergestellte Kohlenstücke, die mit Scandiumoxyd oder Scandiumchlorid versehen waren. — Beobachtet sind die Gebiete von 3900 bis 4500 Å und von 3200 bis 3900 Å. Die Aufspaltungen sind mit einer Genauigkeit von mindestens 0,01 Å bei einem Maximalabstand von $\pm 0,66$ Å und einem Minimalabstand von $\pm 0,12$ Å vom Zentrum bestimmt. — Vom Dublettsystem sind zunächst die Linien 3996,61, 4020,40, 4023,68 und 4047,81 untersucht mit dem Resultat, daß diese Linien als DD -Kombinationen aufzufassen sind, entsprechend der von Gieseler und Grotrian vertretenen Anschauung. Außerdem wurden vom Dublettsystem beobachtet die Übergänge $D_2F_2^b = 3907,54$, $D_1F_1^b = 3911,88$ und $D_2P_2^d = 3269,84$, ferner vom Triplett-system

$d_2\bar{d}_1^a = 3558,56 \text{ Å}$	$d_1f_1 = 3613,83 \text{ Å}$	$\bar{f}_3\bar{d}_3^a = 4325,00 \text{ Å}$
$d_3\bar{d}_2^a = 3567,72$	$d_2f_2 = 3630,75$	$\bar{f}_1\bar{f}_1 = 4374,51$
$\bar{d}_1\bar{d}_1^a = 3572,57$	$d_3f_3 = 3642,96$	$\bar{f}_2\bar{f}_2 = 4400,39$
$d_2\bar{d}_2^a = 3576,37$	$d_1f_2 = 3645,48$	$\bar{f}_3\bar{f}_3 = 4415,55$
$d_3\bar{d}_3^a = 3580,98$	$d_2f_3 = 3651,99$	$d_1p_1^c = 3372,16$
$d_2\bar{d}_3^a = 3589,67$	$\bar{f}_1\bar{d}_1^a = 4314,09$	$d_2p_1^c = 3359,67$
$d_1\bar{d}_2^a = 3590,52$	$\bar{f}_1\bar{d}_2^a = 4320,75$	

endlich die nichtklassifizierten Linien 3353,74, 3535,74 und 4246,88, die normale Triplets geben und wahrscheinlich zum Einfachtermssystem des ionisierten Scandiums gehören. — Die Untersuchung weiterer Linien ist im Gange. DONAT.

Pierre Auger. Sur l'effet photoélectrique composé. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 205—208, 1925, Nr. 6. Wird Argon, stark mit Wasserstoff versetzt, in einer Wilsonschen Nebelkammer mit Röntgenlicht bestrahlt, so lassen die photographischen Aufnahmen außer den Flugbahnen der Sekundärelektronen auch noch Bahnen von Tertiärstrahlen erkennen. Eine genaue Untersuchung ergibt: Tertiär- und Sekundärstrahl haben den gleichen Ausgangspunkt: der Tertiärstrahl ist, anders als der Sekundärstrahl, hinsichtlich seiner Länge unabhängig von der Härte des einfallenden Röntgenlichts, abhängig aber von der Atomnummer der untersuchten Substanz. Die Richtungen von Sekundär- und Tertiärstrahl sind unabhängig voneinander. Ein Tertiärstrahl ist nur bei einem Teil der Sekundärstrahlen zu beobachten. — Diese Beobachtungen werden durch die Annahme erklärt, daß nach Ablösung des Photoelektrons (Sekundärstrahl) aus dem *K*-Niveau ein Elektron einer höheren (z. B. *L*-) Schale die entstandene Lücke ausfüllt, wobei die durch den Übergang frei werdende Energie entweder ausgestrahlt oder dazu verwandt wird, aus demselben Atom, aus dem sie stammt, ein Elektron eines höheren als des *K*-Niveaus abzulösen. Nunmehr besteht die Möglichkeit zur Emission von zwei Quartärstrahlen usw. Bei Kr und X wurde dementsprechend ein Sekundär-, ein Tertiärstrahl und zwei Quartärstrahlen beobachtet. Bei der Erklärung der Beobachtungen von Tertiärstrahlen war angenommen, daß die durch Elektronensprung frei werdende Energie direkt ohne die Zwischenform elektromagnetischer Strahlung zur Ablösung des Tertiärelektrons verwandt wird. Diese Hypothese, die die Schwierigkeit vermeidet, dem emittierenden Atom einen besonderen Absorptionskoeffizienten zuordnen zu müssen, wird auf die Theorie der β -Strahlspektren radioaktiver Körper angewandt. DONAT.

J. Pionchon et F. Démora. Formation, par voie humide, de couches d'oxydure de cuivre douées de propriétés photoélectriques. C. R. 178, 1885—1887, 1924, Nr. 23. Einer Beobachtung von Pionchon zufolge erhält man eine lichtempfindliche elektrolytische Zelle, indem man zwei Kupferbleche mit Salpetersäure reinigt und in eine ungefähr $1/1000$ norm. Kupfersulfatlösung hängt. Nach etwa acht Tagen haben sich die Kupferbleche mit einer farbigen Haut überzogen, deren einseitige Belichtung einen Ausschlag des angeschlossenen Galvanometers hervorruft. Die Verf. stellen fest, daß es sich sehr wahrscheinlich um die Bildung von Cu_2O handelt, und machen darauf aufmerksam, daß man mittels derartiger Zellen geringe Lichtunterschiede leicht nachzuweisen vermag.

SUHRMANN

A. Cotton. Remarques sur la Communication précédente de M. Pionchon et Mlle Démora. C. R. 178, 1887, 1924, Nr. 23. Der Verf. bemerkt, daß G. Athanasia in einer früheren Arbeit (C. R. 178, 386, 1924) bereits angegeben hat, lichtempfindliche Zellen in der Weise herzustellen, daß man zwei Bleche desselben Metalls in die Lösung eines seiner Salze eintaucht. SUHRMANN

Luigi Gorini und Alfredo Dansi. Über die Wirkung der Farbstoffe auf die Empfindlichkeit von Bromsilbergelatine. S.-A. Rivista Fotografica Italiana 1925, 8 S. Die Hypothese Lüppo-Cramers, die die desensibilisierende Wirkung der Farbstoffe der Anwesenheit und Anzahl der Aminogruppen im Farbstoffmolekül zuschreibt, wird einer näheren Betrachtung unterzogen. — Es werden Bromsilbergelatineplatten in Lösungen (1:20000) folgender Farbstoffe eingetaucht: Safranin, Safraninon, Phenosafranin, Tolusafranin, Amino safranin, Diamino safranin, Naphthosafranin, Pinacriptol, Pinacriptol „grün“, Pinacriptol „gelb“, Aurantia und nach dem Trocknen durch ein Funkenspektrum beleuchtet. Die Belichtungsdauer wird zwischen 30 bis 240 Sekunden variiert und

die Schwärzung der Platten für die einzelnen Farben des Spektrums in Diagrammen niedergelegt. — Die Einreihung der Platten nach wachsender Desensibilisierung zeigt Widersprüche mit der Lüppo-Cramerschen Theorie, wodurch die Verff. zur Feststellung gelangen, daß eine Erklärung der desensibilisierenden Wirkung die ausschließlich auf der chemischen Formel basiert, unzulänglich sei.

*GERNGROSS.

G. Subrahmaniam and D. Gunniaya. Curvature of the Spectral Lines in a Prism Spectroscope. Phil. Mag. (6) 48, 896—898, 1924, Nr. 287. Es wird die Krümmung von Spektrallinien berechnet, die bei Arbeiten mit einer Lirerthermosäule berücksichtigt werden muß. Das Resultat der kurzen, nichts wesentlich Neues enthaltenden Arbeit ist:

Spaltlänge cm	Kollimatorbrennweite cm	Prisma	Krümmung der D-Linie
1	30	60° Kron	0,000 678 5
1	30	60° Flint	0,000 872 4
2	40	60° Steinsalz	0,001 163

V. ANGERER.

J. J. Manley. An Automatic Feeder for Coloured Flames. Phil. Mag. (6) 47, 859—864, 1924, Nr. 281. Sehr eingehende Beschreibung (5 Figuren) einer einfachen Einrichtung zur Herstellung dauernd gefärbter Flammen. Ein 40 cm langer, 0,5 mm dicker Platindraht bildet den Kranz eines horizontalen Rades *R*, das mittels eines Flügelrades durch die vom Brenner aufsteigende warme Luft dauernd gedreht wird. Das Flügelrad aus Aluminiumblech hat 27 cm Durchmesser und dreht sich etwa zehnmal so schnell wie *R* (Schnurlauf mit Stufenscheibe). An dem Draht von *R* schleift der Asbestfaserdocht eines mit Salzlösung gefüllten Fläschchens und die benetzte Stelle wird durch die Drehung kontinuierlich durch die Flamme des Mekerbrenners geführt.

V. ANGERER.

Richard Gans. Mikroskopische Probleme. Ann. d. Phys. (4) 78, 1—34, 1925, Nr. 17. Verf. behandelt einige für die Bildentstehung im Mikroskop grundlegende Probleme, und zwar, soweit das möglich ist, nach der Maxwellschen Theorie, sonst mit Hilfe praktisch genügender Näherungen, wobei er teilweise zu schon früher auf elementarem Wege erhaltenen Resultaten gelangt, teilweise aber auch die Bedeutung einiger Größen wie „Lichtbewegung“ und „Lichterregung“ klarlegt. Auf die Unklarheit in der Definition der grundlegenden Größen ist es zurückzuführen, daß über die Polarisationsverhältnisse sowie über die Intensität im Bildraum bisher keine genauen Angaben gemacht werden konnten. Es wird vorausgesetzt, daß das Objekt ein homogener, durchsichtiger Körper ist von fast dem gleichen Brechungsindex wie seine Umgebung, und daß die numerische Apertur des Objektivs so klein ist, daß ihre höheren Potenzen gegen 1 vernachlässigt werden können. Verf. geht besonders auf die Theorie der Abbildung linearer Objekte ein, bringt eine analytische Ableitung des Siedentopfschen Azimuteffekts und zeigt, wie aus den Beugungsfiguren des mikroskopischen Bildes und durch seine Veränderung mittels Einführung von Blenden in den Strahlengang sicher auf die wahre Größe des beobachteten Körpers zu schließen ist. Praktisch wurde dieses Problem erst in neuerer Zeit auf die Messung von Sterndurchmessern angewandt. Der Unterschied zwischen der mikroskopischen Messung und astronomischen ist dadurch begründet, daß der Stern Selbstleuchter ist, während in der Mikroskopie nur kohärentes Licht in Frage kommt.

GUMPRICH.

H. Herbst. Über binokulare Mikroskope. ZS. f. Mikrosk. **42**, 270—279, 1925, Nr. 3. Besprechung der vom Verf. an binokularen Mikroskopen gefundenen Mängel bezüglich Scharfstellung der Okulare, Stellung der Okulartubusse und der Strahlenteilung. „Die Parallelstellung der Okulartubusse am Mikroskop erweist sich also als ein grober Fehler. Rechtlich genommen stellt dieses Verfahren einen widerrechtlichen, leichtfertigen Eingriff in einen fremden Körper dar, indem die Augen gezwungen werden, in einer anormalen Weise zu arbeiten. Die Herstellerfirmen sind daher für eventuell entstehende Schäden voll haftbar.“ Hinweis auf eine vom Verf. (D. R.-P. a.) entworfene Anordnung mit durchaus symmetrischem Strahlengang. KNIPPING.

H. Herbst. Über die Beleuchtung mikroskopischer Objekte und über einen Mangel des Abbeschen Beleuchtungsapparates. ZS. f. Mikrosk. **42**, 290—301, 1925, Nr. 3. „Der Mangel besteht darin, daß es beim Abbeschen Beleuchtungsapparat nicht möglich ist, mit einer gegebenen Lichtquelle, bei starker Vergrößerung, genügend helle Bilder beim Arbeiten mit engster Irisblende zu erzielen, weil keine Einrichtung vorhanden ist, die gestattet, das Licht der vollen Spiegelöffnung auf die jeweilige enge Irisblendenöffnung zu konzentrieren.“ Hinweis auf eine neue Beleuchtungsvorrichtung (D. R.-P. a.) und ein Verfahren zur Beleuchtung von mikroskopischen Objekten mit verschiedenen gefärbten Lichtbündeln (D. R.-P.). KNIPPING.

H. Heine. Mikroskop-Aufsatz-Kamera zur vereinfachten Herstellung von mikrophotographischen Aufnahmen. ZS. f. Mikrosk. **42**, 307—312, 1925, Nr. 3. Beschreibung eines Aufsatzes mit seitwärts angebrachtem Okular zum Scharfstellen und Kontrollieren des Bildes, durchlässig versilbertem, wegklappbarem Prisma und Momentverschluß. Hersteller E. Leitz, Wetzlar. KNIPPING.

F. Hauser. Hilfsmittel für die Mikroskopie im auffallenden Licht bei biologischen Untersuchungen. ZS. f. Mikrosk. **42**, 280—289, 1925, Nr. 3. Beschreibung eines Stativs mit leicht abnehmbarem Fußteil, um das Oberteil bequem an größere Objekte anlegen zu können. Vertikalilluminator, Lieberkühnspiegel, am Objektiv anschraubbar oder auf besondere einstellbare Hilfsvorrichtungen gesetzt. Neigbarer Objektträger. Hersteller E. Busch, Rathenow. KNIPPING.

J. Guild. A new flicker photometer for heterochromatic photometry. Journ. scient. instr. **1**, 182—189, 1924, Nr. 6. Es wird ein neues Flimmerphotometer beschrieben, dessen Photometerfeld 2° Ausdehnung hat und von einem weißen Feld von 25° umgeben ist. Bei der Konstruktion ist besonders auf einen geringen Verlust an Licht Wert gelegt, um auch geringe Helligkeiten ohne große Annäherung der zu messenden Lampe an das Photometer messen zu können. HELMUTH SCHERING.

K. S. Gibson. Spectral Centroid Relations for Artificial Daylight Filters. Journ. Opt. Soc. Amer. **10**, 292, 1925, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht) Es wird eine lineare Beziehung zwischen der Dicke des Filterglases und dem spektralen Schwerpunkt der Lichtverteilung gefunden. Hieraus leitet sich eine lineare Beziehung zwischen dem spektralen Schwerpunkt des Lichtes vor und hinter dem Filter für verschiedene Farbtemperaturen ab. HELMUTH SCHERING.

7. Wärme.

Hans L. J. Bäckström. The thermodynamic properties of calcite and aragonite. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 2432—2442, 1925, Nr. 10. Verf. unternahm es, die thermodynamischen Eigenschaften des Kalkspats und Aragonits zu bestimmen, um eine genaue Probe des dritten Hauptsatzes der Thermodynamik zu erhalten. Die Lösungswärmen des Kalkspats und Aragonits in N-Salzsäure wurden unter zwei verschiedenen Bedingungen bestimmt, und zwar in reiner Säure und in einer mit Kohlenstoffdioxid gesättigten Säure. Für die Verwandlung des Aragonits in Kalkspat wurde gefunden $30 = 20 \text{ cal pro Mol.}$ Wenn $\Delta F_{298} = -190 \text{ cal}$, so ist $\Delta S_{298} = 0,74 \text{ Entropieeinheiten pro Mol.}$ Der dritte Hauptsatz gibt für die Entropien des Kalkspats und Aragonits unter Normalbedingungen 22,3 und 19,9 Entropien pro Mol, das entspricht, wie Verf. erhielt, einem ΔS von 2,4 Entropieeinheiten. Dieser große Unterschied läßt sich nur durch die Annahme eines systematischen Fehlers in einer der spezifischen Wärmekurven erklären. Die niedrigen Temperaturwerte für Aragonit sind übereinstimmend mit der Gleichung von Debye, für Kalkspat ist das dagegen nicht der Fall. Dieses mag als ein Zeichen dafür angesehen werden, daß der Fehler bei den niedrigen Temperaturmessungen des Kalkspats zu suchen ist — wenn es sich überhaupt um einen Fehler handeln sollte.

GUMPRICH.

Shizuwo Sano. Note on the Application of Thermodynamical Principles to the Time Rates of Chemical Changes and Vaporization. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 125—135. Guldberg und Waages Gesetz von der Massenwirkung ist — allgemein ausgedrückt — die notwendigste Folge von Zusammenstößen von Molekülen aus entgegenwirkenden Stoffen. Die Berechnung der Geschwindigkeit von chemischen Reaktionen ist praktisch nur möglich, wenn die Stoffe Gase oder verdünnte Lösungen sind. Verf. nimmt nun an, daß eine Erweiterung des Gesetzes für den Fall von konzentrierten Lösungen durch Anwendung des chemischen Potentials möglich ist und daß die zu untersuchende Substanz eine nicht in einem elektrischen Feld gelagerte Flüssigkeit ist, was nicht die Gegenwart eines elektrischen Ions ausschließt. Die Gravitationswirkung und die Oberflächenspannung werden vernachlässigt. Es zeigt sich, daß die Zeitmaße der chemischen Veränderungen denen von Guldberg und Waage entsprechen. — Bei der Betrachtung von Fällen des thermodynamischen Gleichgewichts sind die Verdampfungsprobleme meistens ganz einfach im Verhältnis zu denen, welche gewissen Reaktionsgleichungen entsprechen. Bei dynamischen Problemen in dessen erfordert der Verdampfungsfall einige Einschränkungen, da die kinetische Energie und die Viskositätswirkung berücksichtigt werden müssen. Aber auch noch diese Arten irreversibler Probleme behalten eine gewisse Ähnlichkeit miteinander vor. Verf. betrachtet zwei miteinander in Verbindung stehende Flüssigkeitsphasen. Beides sind Flüssigkeiten, aber die eine wird als Dampfgemisch aufgefaßt. Die Gravitationswirkung und die Oberflächenspannung werden wiederum vernachlässigt. Es scheint, daß der von der Flüssigkeit erzeugte Dampfdruck gleich ist dem des gesättigten Dampfes, und sich — im Widerspruch mit den thermodynamischen Prinzipien — mit der Flüssigkeitsphase im Gleichgewicht befindet.

GUMPRICH.

G. Aminoff. Versuche über Verdampfung von Kristallen. ZS. f. Krist. **61**, 373—379, 1925, Nr. 5/6. An Thymolkristallen kann der Verf. zeigen, daß die Verdampfungsgeschwindigkeit eines Kristalls von der Lage der Kristallstelle zur Kristallachse abhängt, daß mit anderen Worten die Verdampfung eines Kristalls

eine Erscheinung von vektoriellern Charakter ist. Es bildet sich bei Verdampfung eines Thymolkristalls, der zu einer Kugel abgeschliffen ist, eine Art von Verdampfungskörper aus, die weitgehende Analogien mit den Lösungskörpern aufweist. Die Verdampfung war beschleunigt durch Einbringen des Kristalls in ein Glasgefäß, das an eine Quecksilber-Diffusionspumpe angeschlossen wurde.

VALENTINE

Leo I. Dana. The latent heat of vaporization of liquid oxygen-nitrogen mixtures. *Phys. Rev.* (2) **25**, 897, 1925, Nr. 6. Für die Verdampfungswärme von reinem Sauerstoff bei 1 Atm. wurde 51,00 cal₁₅/g gefunden, von Stickstoff 47,74 cal. Versteht man unter b die Wärme, die zur Verdampfung von 1 g einer Mischung mit x Molprozent flüssigem Sauerstoff nötig ist, um dieses Gramm in den gesättigt dampfförmigen Zustand der Temperatur überzuführen, bei der diese Mischung im gesättigten Zustand bestehen kann, so ergibt sich

$$d = 47,74 + 6,374 x - 0,2168 x^2 - 2,887 x^3.$$

Sie stimmt überein mit dem Werte, den man durch Addition der Beträge erhält, die den Komponenten bei Berücksichtigung der Temperaturerhöhungen zukommen.

VALENTINE

John Warren Williams. A study of the physical properties of nitromethane. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **47**, 2644—2652, 1925, Nr. 11. [S. 234.]

BRANDE

Charles C. Bidwell. Thermal conductivity and specific heat of lithium. *Phys. Rev.* (2) **25**, 896—897, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. hat die Wärmeleitfähigkeit λ von Lithium nach der Leesschen Methode, die spezifische Wärme c aus Abkühlungsversuchen relativ zu Kupfer gemessen. Er findet, daß λ bei — 50,6° ein Maximum hat und meint (wobei er frühere Bestimmungen mit anderen Resultaten nicht erwähnt), daß λ bei $T = 0$ verschwindet. Für c findet er den Wert 0,3 bei — 183° und ein Maximum von 0,96 bei + 50°. W. MEISSNER

T. Barratt und R. M. Winter. Das thermische Leitvermögen von Drähten und Stäben. *Ann. d. Phys.* (4) **77**, 1—15, 1925, Nr. 9. Vgl. T. Barratt und R. M. Winter, *Phil. Mag.* (6) **49**, 313—322, 1925; diese Ber. **6**, 1005, 1925. Außer dem dort Behandelten ist noch zu erwähnen, daß Verff. eine Methode ausgearbeitet haben, um die äußere Wärmeleitfähigkeit h eines dünnen Stäbchens durch elektrische Heizung zu bestimmen. Die mit Hilfe der so ermittelten h -Werte nach ihrer Methode bei 17 und 100° C gemessenen Werte der Wärmeleitfähigkeit stimmen mit den von Jaeger und Diesselhorst gefundenen Werten in den meisten Fällen bis auf etwa 1 Proz. überein. Verff. haben nach ihrer Methode die Wärmeleitfähigkeit für 15 Metalle und Legierungen und 14 Nichtmetalle bei 17 und 100° C bestimmt.

W. MEISSNER

J. W. Donaldson. Thermische Leitfähigkeit von industriellen Nichteisenlegierungen. *Metal Ind.* (London) **27**, 216, 1925. Die Legierungen im gegossenen Zustande haben im Vergleich zum Cu eine niedrige thermische Leitfähigkeit. Die Werte schwanken von 0,067 beim Monel-Metall bis zu 0,242 bei 70 : 30 Messing. Allgemein wächst die Leitfähigkeit der verschiedenen Legierungen mit wachsender Temperatur. Sn-Cu-Legierungen haben eine geringere thermische Leitfähigkeit als Zn-Cu-Legierungen, während sie bei Zn-Sn-Cu-Legierungen mit dem relativen Anteil von Zn und Sn sich ändert. Ni in größerer Menge bewirkt in jeder Legierung eine starke Verschlechterung der thermischen Leitfähigkeit.

*WILK

Charles F. Hill. Variation of heat loss with gas pressures. Phys. Rev. (2) **25**, 897, 1925, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. hat den Wärmeverlust eines horizontal in einem konaxial angeordneten Hohlzylinder ausgespannten Drahtes bei Drucken bis zu 1 Atm. gemessen. Für Drucke p bis herab zu 1 mm Hg nahm der Wärmeverlust etwa proportional $p^{0.3}$ ab, während unter 1 mm bis zum Knudsengebiet eine Proportionalität mit $p^{0.5}$ vorhanden war. Im letzteren Gebiet trat Proportionalität zu p ein. Extrapolation auf $p = 0$ gab den Strahlungsverlust, der so für Isoliermaterialien bestimmt werden konnte.

W. MEISSNER.

John Q. Stewart. A treatment of radiation- pressure and gas-pressure as due to intermolecular forces. Phys. Rev. (2) **26**, 491—494, 1925, Nr. 4. Die mittlere Repulsivkraft zwischen zwei Gasmolekülen, welche einerseits durch die Strahlungsemission, andererseits durch ihre Absorption verbunden sind, wird vom Verf. berechnet. Die Substitution des Wertes von Clausius rechtfertigt Eddingtons Vorschlag, daß der Totaldruck gleich ist der Summe des Gasdrucks und Strahlungsdrucks. — Das Boyle-Gay-Lussacsche Gesetz als eine Folge der Repulsivkräfte zwischen den Molekülen wird bewiesen durch eine analoge Behandlung des Gasdrucks, welches ihm intermolekulare Kräfte beimißt.

GUMPRICH.

E. Mathias, C. A. Crommelin, H. Kamerlingh Onnes et J. C. Swallow. Le diamètre rectiligne de l'hélium. C. R. **180**, 1005—1007, 1925, Nr. 13. Verff. haben zwischen dem normalen Siedepunkt des Heliums (4,22° abs.) und dem kritischen Punkt (5,19° abs.) die Dichten δ und δ' des flüssigen Heliums und des gesättigten Dampfes gemessen, um das Gesetz des geradlinigen Durchmessers zu prüfen. Hinzugenommen sind ferner ältere Beobachtungen (Comm. Leiden Nr. 170b) von Onnes und Boks zwischen 2,3° und 4,2° abs. Im ganzen Temperaturgebiet betragen die Abweichungen von der Geradlinigkeit der Größe $y = \frac{1}{2}(\delta + \delta')$ weniger als 0,5 Proz. und liegen nahezu innerhalb der Beobachtungsfehler. Als Formel für y ergibt sich $y = -0,40263 - 0,0017616 t$, wobei t die Temperatur in °C ist.

W. MEISSNER.

J. J. van Laar. Über eine einfache Formel zur Bestimmung der kritischen Temperatur aus dem Ausdehnungskoeffizienten in der flüssigen Phase und die Ursache ihrer Nichtanwendbarkeit bei vielen geschmolzenen Salzen. ZS. f. anorg. Chem. **146**, 263—280, 1925, Nr. 3/4. Das Gesetz der „geraden Mittellinie“ kann zu einer Berechnung der kritischen Temperatur T_k aus dem auf die extrapolierte Dichte (nicht das Volumen) beim absoluten Nullpunkt bezogenen Ausdehnungskoeffizienten α führen, wenn aus der Dichteänderung der Flüssigkeit in der Nähe des Erstarrungspunktes durch lineare Extrapolation auf die Dichte beim Nullpunkt und andererseits im kritischen Punkt geschlossen werden darf. In der Formel für T_k kommt außer α nur die Konstante der das genannte Gesetz darstellenden Gleichung (der reduzierte Richtungskoeffizient der Geraden) vor, oder das Verhältnis v_k/b_k des Volumens und des Kovolumens im kritischen Punkt. Eine Extrapolation der Art ist nun offenbar nicht möglich, wenn in der flüssigen Phase — wie z. B. bei manchen Salzen — eine beträchtliche Volumenkontraktion im Vergleich mit der Summe der Atomvolumina der zusammensetzenden Elemente zu konstatieren ist. Andere Methoden der Berechnung von T_k erfordern in erster Linie ebenfalls die Bestimmung des zum absoluten Nullpunkt extrapolierten Wertes D_0 der Flüssigkeitsdichte. — Mit dieser Bestimmung aus vorhandenem Beobachtungs-

material beschäftigt sich der Verf. in den folgenden Teilen der Arbeit, und zwar für die Halogenverbindungen der Alkalimetalle. Aus D_0 berechnet er

$$v_0 = b_0 = \frac{M}{D_0 \cdot 22416} (M \text{ das Molekulargewicht}).$$

Daß bei diesen Salzen eine starke Volumenkontraktion stattgefunden hat, zeigt er nun dadurch, daß er aus Beobachtungsdaten das v_0 der Metalle und der Halogenen allein berechnet. Die Summen betragen bei den Fluoriden im Mittel 0,4, bei den Chloriden 0,6, den Bromiden 0,7, den Jodiden 0,8 des vorher bestimmten Wertes.

VALENTINE

J. J. van Laar. Über die aus den Dampfspannungen berechneten Werte von \sqrt{a} bei den reinen Alkalimetallen und bei den Alkalihalogeniden, in bezug auf die additiven Eigenschaften dieser GröÙen. 2. Abhandlung. ZS. f. anorg. Chem. 148, 235—255, 1925, Nr. 2/3. Zur Berechnung der kritischen Temperatur gebraucht der Verf., wie er in der obigen Untersuchung gezeigt hat, die Kenntnis der van der Waalsschen GröÙe a bei dem absoluten Nullpunkt. — Aus Beobachtungen aller Dampfspannungen p bei den Temperaturen T findet er für die Konstanten A und C der bekannten Formel

$$\log p = -\frac{A}{T} - 1,25 \log T + C$$

bei	Li	Na	K	Rb	Cs
	$A = 9030$	5967	4792	4389	4248
	$C = (12)$	11,9	11,3	11,6	11,6

und berechnet aus $A = \frac{1}{R} \frac{a_0}{v_0}$ die Werte von $\sqrt{a_0} \cdot 10^2$ zu

21	(22)	28	29,5	32
----	------	----	------	----

Weiter findet er aus den Beobachtungen von Ruff und von v. Wartenberg für die gleichen Konstanten der Alkalihaloide in der Dampfdruckformel:

$$\log p = -\frac{A}{T} + C$$

die Werte der Tabelle (Mittel aus den Werten, die aus den Beobachtungen der genannten Forscher sich ergeben):

	F		Cl		Br		J	
	A	C	A	C	A	C	A	C
Li	11 725	8,9	8300	8,0	8250	8,0	8190	8,5
Na	11 940	8,9	9390	8,3	8400	7,9	8680	8,4
K	9 060	8,0	8860	8,0	8400	7,9	8280	8,1
Rb	8 800	8,1	8740	8,0	8010	7,8	8040	8,0
Cs	7 620	7,9	8350	8,2	7820	7,8	8570	8,4

Aus den A -Werten errechnete er wiederum $10^2 \cdot \sqrt{a}$ und fand aus den $10^2 \cdot \sqrt{a}$ -Werten der Salze durch Abzug der Werte 2,9 für Fluor, 5,4 für Chlor, 7,0 für Brom und 9,0 für Jod für $10^3 \cdot \sqrt{a}$

von	Li	Na	K	Rb	Cs
im Mittel. . .	20,4	25,0	27,7	29,4	31,1

in Übereinstimmung mit den vorherberechneten, abgesehen von dem Wert für Na, der allem Anschein nach 25, nicht 22 sein muß. — Daraus ergibt sich, daß hier σ eine additive Eigenschaft charakterisiert.

VALENTINER.

W. A. Patrick, W. C. Preston and A. E. Owens. A Study of Adsorption Phenomena in the Vicinity of the Critical Temperature. Journ. phys. chem. **29**, 421—434, 1925, Nr. 4. Für die Absorption von Gasen durch

Kieselsäuregel hat Patrick die Beziehung aufgestellt $V = K \cdot \left(\frac{P \cdot \sigma}{P_0} \right)^{\frac{1}{n}}$, worin V das Volumen des verflüssigt gedachten Gases adsorbiert pro Gramm Gel, P den Gleichgewichtsdruck, P_0 den gewöhnlichen Dampfdruck bei der Meßtemperatur, σ die Oberflächenspannung des verflüssigten Gases, K und $1/n$ Konstanten bedeuten, die nur von der Struktur des Gels abhängig sind, also unabhängig von der Temperatur und nur wenig abhängig von der Natur der adsorbierten Substanz (SO_2 , NH_3 usw.). In der vorliegenden Arbeit untersuchen die Verff. das Verhalten von Kieselsäuregel gegenüber CO_2 und N_2O in der Nähe ihrer kritischen Temperaturen und finden, daß die obige Beziehung zwar auch hier gilt, die Konstante K jedoch bei 0, 20, 30 und 40° C nicht dieselbe ist. Sie deuten dies dadurch, daß die Oberflächenspannung der flüssigen Gase bei Temperaturen in der Nähe der kritischen eine Zunahme erfährt. Unter Verwendung der Dampfdruckerniedrigung in Kapillaren nehmen sie deshalb eine entsprechende Korrektion an σ vor und erhalten dadurch für alle Temperaturen bei demselben Gase dieselbe Geraden, wenn sie $\log V$ gegen $\log \frac{P \cdot \sigma}{P_0}$ auftragen; also auch in der Nähe der kritischen Temperatur erweisen sich K und $1/n$ nun als von der Temperatur unabhängige Konstanten.

SUHRMANN.

H. Alterthum. Neuere Untersuchungen über das Schmelzen und Verdampfen von Kohlenstoff. ZS. f. techn. Phys. **6**, 540—544, 1925, Nr. 10. Es werden zunächst im Anschluß an ältere Arbeiten, insbesondere Lummers, die Schmelzpunktsbestimmungen des Kohlenstoffs von Ryschkewitsch besprochen; dieser schmolz an einer Stelle verjüngte Graphitstäbe durch Stromerhitzung bei allmählicher Steigerung der Temperatur durch, wobei tröpfchenartige Gebilde beobachtet wurden. Der Schmelzpunkt wurde zu $3800^\circ \pm 100^\circ$ abs. bestimmt. Um eine auch dort mögliche und häufig beobachtete Lichtbogenbildung und damit ein Vortäuschen von Schmelzerscheinungen auszuschließen, wurden gemeinsam mit Fehse und Pirani vom Verf. 37 mm dicke Graphitstäbe mit einer 2 bis 3 mm weiten Querbohrung bis zur Achse hindurch versehen und dann ebenfalls durch Stromdurchgang bei einer Spannung von höchstens 12 Volt geheizt, die unterhalb der Bogenzündspannung in dem angewandten Gase, nämlich Wasserstoff, liegt. Das vorher als schwarzer Körper heller als die Umgebung strahlende Loch verdunkelte sich plötzlich infolge Hervorquellen eines Schmelzflusses; die mittels eines Holborn-Kurlbaum-Pyrometers unmittelbar gemessene wahre Schmelztemperatur betrug 3760° abs. $\pm 65^\circ$; die dabei auftretenden Sublimations- und Schmelzerscheinungen werden besprochen und im Anschluß daran die Dampfdruckbestimmungen des Kohlenstoffs von Kohn und Guckel (ZS. f. Phys. **27**, 305, 1924) nach der Lichtbogenmethode sowie die sich ergebenden Unterschiede gegenüber denjenigen nach der Knudsen'schen Methode der Messung der Verdampfungsgeschwindigkeit. Zum Schluß wird eine Veröffentlichung zur Klärung dieser Unterschiede in Aussicht gestellt.

ALTERTHUM.

John H. Perry and D. C. Bardwell. The vapor pressures of solid and liquid cyanogen. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 2629—2632, 1925, Nr. 11. Verff. haben den Dampfdruck des Dicyans in festem und flüssigem Zustande zwischen -93 und -7° untersucht. Der Dampfdruck folgt der Gleichung

$$\log P^{(mm)} = -1695,122/T + 9,6530$$

für die feste und

$$\log P^{(mm)} = -1818,554/T - 5,0813 \log T + 22,30083$$

für die flüssige Phase. — Aus den Messungen sind die Konstanten des Tripelpunktes ($-27,90^{\circ}$, 552,5 mm Hg) und der normale Siedepunkt ($-21,17^{\circ}$) berechnet. Die Sublimationswärme wird zu 7750 cal/mol, die Verdampfungswärme zu (8331 — 10,133 T) cal/mol, die Schmelzwärme zu 1904 cal/mol angegeben.

BRANDES.

Jas. P. Andrews. Relations between Young's Modulus and other Physical Quantities. Phil. Mag. (6) **50**, 665—674, 1925, Nr. 298. [S. 217.]

HARRY SCHMIDT.

Arthur Seligmann. Über eine Zustandsgleichung und thermodynamische Schaubilder der Luft für tiefe Temperaturen. ZS. f. techn. Phys. **6**, 237—250, 1925, Nr. 7. Berichtigung ebenda **6**, 694, 1925, Nr. 12. Verff. stellt folgende Zustandsgleichung für Luft auf:

$$P = \frac{RT}{v-b} - \frac{a-mT+\frac{n}{T}}{(v+h)^2}$$

Hierbei ist P der Druck in kg/m^2 , v das spezifische Volumen in m^3/kg , T die absolute Temperatur. Die Konstanten haben die Werte $R = 29,3$, $a = 14,0$, $b = 0,00096$, $m = 0,019$, $n = 610$, $h = 0,00025$. Die Gleichung soll für technische Zwecke anwendbar sein von $T = 65$ bis $T = 650^{\circ}$ und $p = 10^{-4}$ $P = 0,01$ bis $p = 1000 \text{ kg/cm}^2$. — Mit Hilfe dieser Zustandsgleichung sind Schaubilder der verschiedenen thermischen Zustandsgrößen im homogenen Gebiet und im Sättigungsgebiet entworfen, die in der Arbeit in einem die Anwendung ermöglichenden größeren Maßstab wiedergegeben sind. In diesen Diagrammen ist in weitem Umfange ein logarithmischer Maßstab angewendet.

W. MEISSNER.

Wendell M. Latimer, Ralph M. Buffington and Howard D. Hoenshel. A hydrogen liquefying cycle and cryostat for the maintenance of low temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 1571—1576, 1925, Nr. 6. Verff. bereiten den Wasserstoff, den sie zur Verflüssigung benutzen, elektrolytisch, wobei sie ein Gas mit 1 bis 1,5 Proz. Sauerstoffgehalt gewinnen. Dieses reinigen sie weiter so daß es weniger als 0,01 Proz. Verunreinigung enthält. Der Wasserstoffverflüssiger den die Verff. benutzen, wird mit einem Kompressor von 13 m^3 Anfangsleistung pro Stunde betrieben und braucht 3 bis 4 Liter flüssige Luft pro Stunde zur Vorkühlung. Außerdem wird noch mit Ammoniak von -30 bis -40° vorgekühlt. Über die Menge flüssigen Wasserstoffs, welche der Apparat stündlich liefern kann, fehlen Angaben. Der Verflüssiger ist so eingerichtet, daß die Versuchsanordnung in ihn eingebaut werden können. Durch Abpumpen des Wasserstoffdampfes sind die Verff. bis zum Tripelpunkt herabgekommen. Verff. haben Ausdehnungsbestimmungen in Angriff genommen.

W. MEISSNER.

F. Pollitzer. Edelgase. S.-A. Fortschr. i. d. anorg.-chem. Ind. 1925, S. 609—611. Verff. gibt eine zusammenfassende Darstellung über Gewinnung und Verwendung.

der Edelgase. Neon-Heliumgemisch und Argon werden nur aus der Luft, Helium in großen Mengen aus den Erdgasquellen Nordamerikas und Kanadas gewonnen. — Das Erdgas Amerikas enthält 1 bis 2 Proz. Helium neben fast reinem Methan, das durch Verflüssigung nach dem Lindeschen Prinzip zum größten Teil beseitigt wird. Weitere Reinigung durch Leiten über gekühlte Kohle. — Neon-Heliumgemisch bleibt bei der Verflüssigung der Luft, die etwa 0,0015 Proz. Neon und 0,0004 Proz. Helium enthält, als Gasrest zurück und kann so abgeschieden werden, wobei es aber noch bis zu 75 Proz. Stickstoff besitzt. Entfernung des Stickstoffs durch Verflüssigung unter Druck, durch Adsorption an gekühlter Kohle oder auf chemischem Wege mit Hilfe von erhitztem Calcium. — Argon kann aus der Luft durch chemische Absorption von Sauerstoff und Stickstoff oder durch Verflüssigung und Rektifikation der Luft gewonnen werden. Bei den neueren, nach dem letzteren Prinzip arbeitenden Verfahren wird der neben fast reinem Stickstoff gewonnene unreine Sauerstoff einer nochmaligen Rektifikation unterworfen, wobei ein Argongemisch mit 30 bis 50 Proz. Sauerstoffgehalt und 10 bis 20 Proz. Stickstoffgehalt gewonnen wird. Der Sauerstoffgehalt wird dann noch auf chemischem Wege beseitigt, während der Stickstoffgehalt für die meisten Verwendungszwecke unschädlich ist. — Verwendung: Helium besonders zur Füllung von Luftschiffen in Amerika, Neon-Heliumgemisch mit 75 Proz. Neon oder reines Neon zur Füllung von Leuchtröhren, Glimmlampen, Gleichrichtern, Edelgassicherungen u. a., Argon in den gasgefüllten Metalldrahtglühlampen (Halbwattlampen), wo es wegen seiner geringen Wärmeleitung die Drahttemperatur zu erhöhen gestattet, ohne daß zu starke Zerstäubung auftritt. — Verf. gibt weiter noch eine Zusammenstellung der wichtigsten Patente bezüglich der Gewinnung der Edelgase.

W. MEISSNER.

Walther Meissner. Verflüssigung des Heliums in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Naturwissensch. 13, 695—696, 1925, Nr. 32. Verf. macht Mitteilungen über die Einrichtung einer für die Heliumverflüssigung erforderlichen größeren Wasserstoffverflüssigungsanlage, über die Gewinnung von Helium und über die Heliumverflüssigungsanlage. Die Wasserstoffverflüssigungsanlage gibt 5 Liter flüssigen Wasserstoff in der Stunde. Das Helium, bis jetzt 700 Liter, wurde aus Neon-Heliumgemisch abgeschieden, das den großen Sauerstoffwerken der Gesellschaft Linde entstammte. Die Trennung erfolgte durch partielle Kondensation des Neons bei etwa 11° abs. in fester Form mit Hilfe von flüssigem Wasserstoff, der unter vermindertem Druck siedete. Das Neon mit weniger als 0,2 Proz. Heliumgehalt wurde an die Linde-Gesellschaft zurückgegeben. Die erstmalige Verflüssigung des Heliums in der Reichsanstalt und damit in Deutschland glückte Verf. im März 1925. Die Apparatur, die im Prinzip derjenigen von Kamerlingh Onnes ähnelt, in der Ausführung aber wesentlich von ihr abweicht, gestattet mit Hilfe von 12 Litern flüssigen Wasserstoffs ein 400 ccm fassendes Gefäß mit flüssigem Helium zu füllen und einige Stunden gefüllt zu halten. Das flüssige Helium wird bis jetzt nicht aus dem Verflüssiger abgehebert. Die Beobachtungsapparate werden also in dem Verflüssiger eingebaut. Es ist auch möglich, bei stark vermindertem Dampfdruck des Heliums zu arbeiten. — Die Einrichtung der Verflüssigungsanlagen wurde erleichtert durch vielseitige Unterstützung seitens der Linde-Gesellschaft, sowie seitens der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft.

W. MEISSNER.

L. H. Burkhart. Shell and Tube Type Ammonia Condensers Design and Methods of Construction. Refr. Eng. 12, 1—4, 8—9, 1925, Nr. 1. Es wird ein stehender Oberflächenkondensator beschrieben, der in seiner Kon-

struktion einem Röhrenkessel ähnelt. In den Rohren strömt das Kühlwasser, das durch eine Verteilungsvorrichtung gezwungen wird, an den Rohrwänden herabzuriesel, während das Ammoniak sich an der Außenseite der Rohre nieder schlägt. Den Hauptteil des Aufsatzes bilden Angaben über mechanische Fertigung. In der anschließenden Diskussion werden verschiedene Bedenken gegen die neue Bauart vorgebracht.

PLANN

W. H. Mikkelson. Modern Developments in Insulation. Refr. Eng. 12 7—8, 1925, Nr. 1. Der Verf. berichtet in der Hauptsache über die Methoden der Anbringung von Isoliermitteln, weniger über diese Mittel selbst und betont, daß ein guter Zustand des Mauerwerks von entscheidender Bedeutung für die Güte der Isolierung sei. Er erklärt die Ursachen der Feuchtaufnahme des Isoliermaterials und schlägt Mittel vor, wie man diese verhindern könne.

PLANN

Alfred W. Porter. On the Coefficient of Performance of Refrigerating Machines employing Throttle Expansion. Phil. Mag. (6) 48, 1006—1010 1924, Nr. 287. Bei Kompressionskältemaschinen kann der durch die Drosselung im Regulierventil hervorgerufene Verlust an Kälteleistung, der genau dem gleichzeitig auftretenden Mehraufwand an mechanischer Arbeit entspricht, im Druck-Volumen- oder im Temperatur-Entropiediagramm durch die Fläche dargestellt werden, die von der linken Grenzkurve, der unteren Isobare und der Expansionsadiabate des durch das Regulierventil ersetzten Expansionszylinders eingeschlossen wird. Gegen diese bisher allgemein gemachte Annahme richtet sich Porter. Er findet, daß die betreffende Verlustfläche größer sein muß und im Druck-Volumendiagramm von der oberen und unteren Isobare, der Expansionsadiabate und der Ordinatenachse eingeschlossen wird. Die Verlustfläche kann dadurch nahezu doppelt so groß werden als nach der bisherigen Berechnungsart. (Der Referent ist mit der Beweisführung nicht einverstanden.)

PLANN